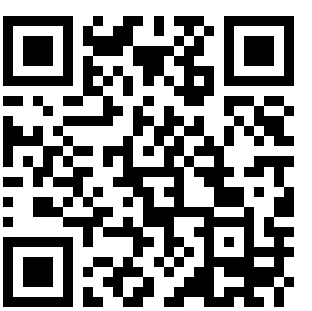
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

VII. Jahrgang: 1884.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

UNIV. OF CALIFORNIA

HAMBURG, 1886.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

QC801
H3
v.1-8

INHALT.

No. **1.** Siebenter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1884, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Von Dr. *G. Neumayer*, Direktor der Seewarte. Mit 29 Tafeln und mehreren Holzschnitten.*)

No. **3.** Die Lehre von den Deviationen der Kompasse, unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des *Neumayer*schen Deviations-Modells erläutert.

No. **4.** Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht. Von Dr. med. *Richard Neuhauss*, Arzt.

*) Die Deutsche Seewarte. II. Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in den Jahren 1875—1884, wird in dem Jahrgang VIII (1885) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erscheinen.

UNIV. OF CALIFORNIA

Berichtigung: In No. 1, Seite 43 unten, sind die in obenstehendem Inhalts-Verzeichnisse aufgeführten Titel der einzelnen Abhandlungen anstatt der an jener Stelle gegebenen einzusetzen.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VII. Jahrgang 1884.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **1.**

Siebenter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1884,

erstattet von

der Direktion.

UNIV. OF CALIFORNIA

HAMBURG, 1884.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 10.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 2

1. Allgemeines 2

Einstellung d. Prüfung ärztlicher Thermometer 2

Einstellung der telegraphischen Uebersendung v. Witterungs-Prognosen an d. Tages-Presse 3

Ausbildung höherer Offiziere in meteorologischen Dingen zwecks Errichtung einer meteorolog. Versuchs-Station zu Spandau. 3

Tod des Kapitän N. Hoffmeyer-Kopenhagen, des Prof. Dr. G. v. Boguslawski-Berlin, des Prof. H. v. Schoder-Stuttgart, des Telegraphisten der Seewarte, Pr.-Lieutenant d. L. Trantow 3

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren 3

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc. 4

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte 5

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 5

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen 5

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 5

Seite

a) Personal der Zentralstelle 5

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 7

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 7

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 7

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 8

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 8

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen..... 9

a) Verwaltung und Registratur 9

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 9

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 10

Vermehrung der Bibliothek u. Kartensammlung . 10

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung . 10

Ausliegende Zeitschriften und Journale..... 10

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 10

Verzeichniss der Geschenke an Büchern etc. siehe Anhang.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 11 bis Seite 48.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 11

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 11

Das Beobachtungs-Material 11

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte 11

Die Anzahl der ausgegebenen Journale..... 11

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande 11

Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente 13

Ueberwachung des Beobachtungs-Dienstes 13

Auszeichnung der Mitarbeiter der Seewarte zur See 14

Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales 14

Reise-Berichte 14

„Der Pilote“ 14

„Mittheilungen der Deutschen Seewarte“ 15

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nord-Atlantischen Ozeane 15

Kartenskizzen über die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland 15

Die synoptischen Karten des Nord-Atlantischen Ozeans 15

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nord-Atlantischen Ozeans 15

Segel-Handbuch für den Atlantischen Ozean ... 15

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen..... 16

Veröffentlichungen der Seewarte für die Mitarbeiter zur See 16

Sonstige Berichte und Gutachten 16

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 16

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 22

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente 23

2. Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 25

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation..... 27

a) Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse..... 27

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 27

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 28

Unterricht 28

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Bremerhaven — Swinemünde — Neufahrwasser — Barth — Rostock — Wilhelmshaven ..... 28—30

790608

Digitized by Google

Seite

Reduktion meteorolog. Registrir-Apparate .. 30
Diskussion der Deviations-Journale 30
Korrespondenz der Abtheilung und Atteste. 30
4. Modell- und Instrumenten-Sammlung 30
Anlage 1. Deviations-Bestimmungen im Jahre 1884 31

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 32
1. Wetter-Telegraphie 32
I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 32
II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 32
Das Hafen-Telegramm 32
Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs 32
III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 33
IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 33
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland 34
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten... 34
V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 34
Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 35
Ergebnisse der im Jahre 1884 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen 35
2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte 35
I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte 35
II. Monatliche Uebersicht der Witterung 35
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika u. Zentral-Europa. 36
IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 36
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen 36
Prognosen-Schlüssel 36

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 37
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffs-Kapitäne 37

Seite

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 37
Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen 37

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus 38
Die Thätigkeit des Meteorologen 38
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors 38
Der Zeichner des Institutes 38
Der Mechaniker des Institutes 39
Die Druckerei 39
Der Lehrkursus 39

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1884 40
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrg. XII (1884) erschienen sind 41
I. Allgemeines 41
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. 41
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1883 bis August 1884 41
IV. Hydrographische Mittheilungen 42
V. Meteorologische Mittheilungen 42
VI. Instrumenten-Prüfung 43
VIII. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 43
IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa 43
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke. 43
1. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 43
2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte 43
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1882 43
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 43
4—7. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1884 u. s. w..... 43
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 44
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1884) 44
1. Deutsches Reich 44
2—14. Das übrige Europa 46
15. Amerika 47
16. Afrika 48
17. Asien 48
18. Australien 48

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1884.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1884 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite I,
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... " VII,
C. Karten ..... " VIII.

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das Jahr 1884, mit welchem das erste Dezennium der Thätigkeit der Deutschen Seewarte abschliesst, zeigte keine besonders markanten Momente in der Geschichte des Institutes; es schritt die Entwickelung desselben in ruhiger und stetiger Weise voran. Sowohl der Ausbau des ganzen Systemes, sofern es sich um die eigenen Einrichtungen der Seewarte handelt, war nach den Normen und Grenzen, welche ursprünglich für die Organisation aufgestellt worden waren, als beendet zu betrachten, wie auch die Zentralstelle in ihrer inneren Einrichtung mit dem Schlusse des Jahres in fertigem Zustande sich befand. Allerdings blieb auch hier in jener Richtung der Thätigkeit, welche nach ausserhalb der direkten Wirkungs-Sphäre der Seewarte liegenden Einrichtungen führte, Manches zu wünschen übrig. Es gilt Dies namentlich mit Beziehung auf die Einrichtungen im Deutschen Reiche, die zum Nutzen der Pflege der ausübenden Witterungskunde zu treffen waren, sollte der Witterungsdienst für das ganze Gebiet in wahrhaft wirkungsvoller Weise eingerichtet werden. Wir werden dort, wo von der Thätigkeit der Abtheilung III die Rede sein wird, in Abschnitt IX dieses Berichtes, zu zeigen haben, wie sich der Witterungsdienst gestaltete und die einzelnen Punkte, welche auf diese Gestaltung einen Einfluss ausübten, zu kennzeichnen haben, wesshalb füglich von einer weiteren Besprechung des Gegenstandes an dieser Stelle Abstand genommen werden kann.

Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft, welche Hamburg als ihren Vorort und das Gebäude der Seewarte als den Sitz ihres Bureaus hat, entwickelte sich auf die erfreulichste Weise, was nicht verfehlen konnte, auf das wissenschaftliche Leben der Seewarte, das ja vorzugsweise in der meteorologischen Forschung seine Stütze findet, einen wohlthätigen Einfluss zu äussern. Das Organ der Gesellschaft, die neubegründete „Meteorologische Zeitschrift", deren Redaktion in den Händen des Meteorologen der Seewarte liegt, zeichnete sich durch einen streng wissenschaftlichen Sinn aus und gewann sich in Folge davon allerwärts vollste Anerkennung. Das Bestreben der Direktion war ernstlich darauf gerichtet, dass diese neu aufblühende literarische Frucht deutschen Fleisses in keiner Weise das offizielle Organ des Institutes, die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", beeinträchtigen konnte. Dies zu erreichen konnte nicht allzu schwierig sein, da bei aller Verwandtschaft, welche die in beiden Zeitschriften zu behandelnden Materien haben, durch die mehr praktischen Ziele der nautischen Zeitschrift eine stoffliche Abgrenzung sich als durchführbar erweisen musste und auch in der That erwiesen hat. Dem Kundigen wird es nicht schwer fallen, bei einer eingehenden Prüfung des Jahrganges XII der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" und des Jahrganges I der „Meteorologische Zeitschrift" diese Ueberzeugung zu gewinnen. Bei der Wichtigkeit, welche die erstgenannte Zeitschrift für das wissenschaftliche und nautische Leben in Deutschland naturgemäss haben muss, schien es uns zweckmässig, gleich in den einleitenden Worten zu dem Jahres-Berichte für 1884 die Ueberzeugung und die Richtschnur des Handelns für die beregten Punkte in das richtige Licht zu setzen.

Das Bureau des Exekutiv-Ausschusses der Deutschen Polar-Kommission entfaltete in den oberen Räumen des Seewarte-Gebäudes eine rege Thätigkeit, was, da in seinen wissenschaftlichen Arbeiten die meteorologischen Forschungen besonders zu fördern waren, gleichfalls einen erheblichen Einfluss auf die Thätigkeit der Seewarte haben musste. Es leuchtet Dieses besonders darin hervor, dass es die Deutsche Polar-Kommission unternahm, synoptische Studien für den Südatlantischen Ozean und in Verbindnng mit

Digitized by Google

den auf Süd-Georgien und Orange Bay gemachten Beobachtungen durchzuführen. Da beide Stationen dem Systeme der internationalen Polar-Forschung angehörten, so fand die Anregung zu den besagten Studien allerorten lebhaften Anklang, was sich besonders darin äusserte, dass die meteorologischen Institute aller seefahrenden Nationen, welche sich an maritim-meteorologischen Beobachtungen betheiligen, für die Polar-Epoche (1882/83) und für das Gebiet des Südatlantischen Ozeans bereitwilligst ihre respektiven meteorologischen Journale für diese wichtige Arbeit zur Verfügung stellten. Ganz abgesehen davon, dass eine in so grossem Maasstabe angelegte, in erster Linie maritim-meteorologische Arbeit auf die verwandten Forschungszweige der Seewarte nicht anders als belebend und anregend wirken konnte, war es besonders auch das Erzielen eines einmüthigen Zusammenwirkens der verschiedenen Schwester-Institute, was für die Deutsche Seewarte die günstigsten Erfolge erzielte. Es steht zu hoffen, dass die einmal im vorliegenden Falle mit Glück betretenen Pfade der internationalen Arbeits-Theilung auf dem maritim-meteorologischen Felde weiter ausgebildet werden mögen.

Es wurde in dem Jahres-Berichte für 1883, Seite 15, erwähnt, dass die von der Deutschen Polar-Kommission auf Labrador errichteten meteorologischen Stationen II. Ordnung an die Seewarte übergingen, d. h. dass die Verwaltung der Stationen, das Sammeln der dort gemachten Beobachtungen in Zukunft Sache der Seewarte sein würde. Es mag hier konstatirt werden, dass die meteorologischen Beobachtungen, welche bis zum Abgange des Missionsschiffes von der Küste von Labrador während des Jahres 1883/84 gemacht worden waren, richtig bei der Abtheilung I eingelaufen sind. Unzweifelhaft werden die meteorologischen Arbeiten von den Stationen Labradors für die Entwickelung, namentlich der ausübenden Witterungskunde von erheblicher Tragweite werden, sobald nur einmal die Legung eines Kabels zu meteorologischen Zwecken über Island, die Südspitze von Grönland nach Labrador und von dort nach Kanada und den Vereinigten Staaten zur Thatsache geworden sein wird. Gegenwärtig stellen sich allerdings der Ausführung dieses grossen Planes finanzielle Schwierigkeiten entgegen, die aber, wie man mit Zuversicht erwarten darf, schwinden werden, sobald die meteorologischen Studien für den Atlantischen Ozean, welche von dem dänischen meteorologischen Institute und der Deutschen Seewarte (und von dem Meteorological Office in London für die Polar-Epoche) durchgeführt werden, zu gewissen praktisch verwerthbaren meteorologischen Wahrheiten gediehen sein werden. In dieser Erwartung für die Entwickelung der Meteorologie erblicken wir die Bedeutung der Einrichtung der meteorologischen Stationen auf Labrador und haben deshalb es für zweckmässig erachtet, schon an dieser Stelle der neuen Errungenschaft zu gedenken.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, sind es nicht besonders hervorragende Momente, welche die Geschichte der Seewarte während des Berichts-Jahres kennzeichnen. Auch in dem Personal gingen, in die Verhältnisse des Institutes eingreifende Aenderungen nicht vor sich und blieben die Beamten in den denselben im Laufe des vorhergegangenen Jahres zugewiesenen Arbeitsfeldern auch während des Berichts-Jahres thätig.

Eine Beschränkung der Thätigkeit des Institutes wurde nach zwei Richtungen hin erzielt. Vom 1. Januar d. J. ab musste aus Gründen, welche im vorigen Jahres-Berichte, Seite 29 und 30, dargelegt sind, die Prüfung ärztlicher Thermometer Seitens der Abtheilung II eingestellt werden. In einem besonderen Berichte über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte, welcher als No. 4 des Sammelwerkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrgang V, 1882, erschienen ist, sind die Resultate der Prüfung von Thermometern niedergelegt und ist in den einleitenden Worten auch auf die Motive hingewiesen, welche zur Sistirung der Prüfung solcher Thermometer die Grundlage bildeten. Es wird auf diesen Bericht, der Manches von Interesse enthält, hiermit verwiesen.

In den verschiedenen Jahres-Berichten, u. a. im vorigen Jahres-Berichte, Seite 3, wurde da, wo von der Ausgabe täglicher Witterungs-Aussichten die Rede ist, auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich diesem Theile der Thätigkeit der Seewarte entgegenstellten. Gegen Ende des Vorjahres und im Beginne

Digitized by Google

des Berichts-Jahres traten die Unzuträglichkeiten, welche mit einer Ausgabe von Witterungs-Aussichten auf telegraphischem Wege verknüpft waren, immer klarer hervor, so dass sich die Direktion entschliessen musste, dem Chef der Admiralität einen Antrag auf Genehmigung der Einstellung der telegraphischen Uebermittelung von Witterungs-Prognosen an Zeitungen zu unterbreiten. In Folge davon wurde auf Verfügung des Chefs der Admiralität die telegraphische Uebersendung von Witterungs-Prognosen an die Tagespresse vom 1. Juni an eingestellt. Auf die Ausgabe von Sturm-Warnungen und die Witterungs-Aussichten in den autographirten Wetter-Bulletins der Seewarte hatte die hohe Verfügung keinen Einfluss. Es wird auf diesen Gegenstand in dem Abschnitte IX dieses Berichtes noch besonders zurückgekommen werden.

In dem Jahres-Berichte pro 1882 wurde Seite 3 erwähnt, dass von Seiten des Präsidiums der Königl. preuss. Gewehr-Prüfungs-Kommission Herr Hauptmann v. Sillich zur Seewarte kommandirt war, um sich in meteorologischen Dingen ausbilden und namentlich die Beobachtungen der Elemente, welche das spezifische Gewicht der atmosphärischen Luft beeinflussen, zum Gegenstande eingehender Uebungen zu machen. Da auf Grund der seit jener Zeit gemachten Erfahrungen die Zweckmässigkeit der Errichtung einer meteorologischen Versuchs-Station in Spandau erkannt worden war, so wurden abermals Seitens der Gewehr-Prüfungs-Kommission zwei Offiziere, die Herren Hauptmann Brinckmann und Premier-Lieutenant Jägerschmied im Monate Juli zur Seewarte kommandirt, um die früher durch Herrn Hauptmann v. Sillich aufgenommenen Studien weiter verfolgen und namentlich die Errichtung einer meteorologischen Versuchs-Station, welche nunmehr beschlossene Sache ist, leiten zu können.

Am 16. Februar starb in Kopenhagen Kapitän N. Hoffmeyer, der verdienstvolle Direktor des Dänischen Meteorologischen Institutes. Die Seewarte verlor durch den Tod dieses vortrefflichen Mannes einen aufrichtigen Freund und in wissenschaftlichen Dingen stets hülfsbereiten Gönner. Wie schwer der Verlust Hoffmeyer's überall da, wo man sich für meteorologische Forschungen interessirt, empfunden wurde, bezeigen die zahlreich erschienenen Nekrologe und Nachrufe, welche voll der Anerkennung und Würdigung seiner eminenten Verdienste sind. Die Herausgabe der täglichen synoptischen Wetterkarten über den Atlantischen Ozean Seitens des Dänischen Meteorologischen Institutes und der Seewarte, wovon das erste Quartal (Dezember 1880 bis Februar 1881) kurz vor dem Tode Hoffmeyer's erschien, war überhaupt nur möglich in Folge des innigen Zusammen-Arbeitens Hoffmeyer's mit den Meteorologen der Seewarte. Wenn es einige Zeit nach dem Tode desselben den Anschein hatte, dass die umfangreiche und wichtige Arbeit unterbrochen werden müsste, so sind alle Besorgnisse in dieser Hinsicht, Dank dem thatkräftigen Eintreten der dänischen Behörden, welchen die Erbschaft Hoffmeyer's zufiel, zerstreut und wurde das gemeinsame Werk in dem Berichts-Jahre rüstig gefördert.*)

Am 4. Mai starb in Berlin Professor Dr. Georg von Boguslawski, Redakteur der „Annalen für Hydrographie und Maritime Meteorologie", ein Mann, der sich um die Pflege der nautisch-meteorologischen und hydrographischen Literatur Deutschlands unvergängliche Verdienste erworben hat. Das wissenschaftliche Institut der Seewarte schuldet dem Verstorbenen tief empfundenen Dank für die Hingabe, Gewissenhaftigkeit und Sachkunde, mit welcher sich derselbe der schweren Aufgabe der Redaktion der Annalen, die ja auch das offizielle Organ derselben sind, gewidmet hat.**)

In Stuttgart starb am 11. April Professor Hugo von Schoder, Direktor des Meteorologischen Instituts für Württemberg und langjähriger treuer Korrespondent der Seewarte.***)

Am 24. Mai des Berichts-Jahres starb nach langen schweren Leiden der Telegraphist der Seewarte, Premier-Lieutenant d. L. Karl Friedrich Leopold Trantow, der dem Institute seit dem 1. April 1883 angehört hatte.

Der persönliche Assistent des Direktors, Herr Dr. E. Liebenthal, schied auf seinen eigenen Wunsch am 1. Oktober aus dem Verbande des Institutes.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

In dem Berichts-Jahre fanden wissenschaftliche Konferenzen, welche von Gelehrten, die ausserhalb des Institutes stehen, besucht waren, in Hamburg selbst nicht statt. Dagegen hatte der Direktor der Seewarte

*) Siehe Nekrolog in „Meteorologische Zeitschrift", Jahrgang I, Seite 87—88.
**) " " " " " " " 332—336.
***) " " " " " " " 170—171.

Digitized by Google

als Präsident der Deutschen Polar-Kommission die, auf die Tage vom 17. bis 23. April nach Wien berufene IV. Internationale Polar-Konferenz zu besuchen. Es wurden auf dieser Konferenz die Beschlüsse gefasst, welche dazu bestimmt waren, die Diskussion der Beobachtungen und deren Veröffentlichung nach einem gemeinsamen Uebereinkommen zu regeln. Die Thatsache, dass das Bureau der Veröffentlichungen der Resultate der deutschen Stationen im Systeme der internationalen Polar-Forschung in der Seewarte seinen Sitz hat, und in Folge davon ein intimer wissenschaftlicher Verkehr zwischen ihm und den Beamten des Instituts statthatte, rechtfertigt die Erwähnung der Konferenz an dieser Stelle.

In den Tagen vom 17. bis 20. August tagte, zu gleicher Zeit mit der Deutschen Naturforscher-Versammlung in Magdeburg, die Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Im Jahres-Berichte VI, Seite 4 und 5, sind die Beziehungen, welche zwischen der Deutschen Seewarte und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft bestehen, auseinandergesetzt und erhellt daraus zur Genüge, dass bei der Jahres-Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft die wissenschaftlichen Kräfte vielfach in Anspruch genommen sein mussten, bezw. einen Einfluss auf die in jener Versammlung gepflogenen Verhandlungen auszuüben berufen waren. Wir verweisen bezüglich der Einzelheiten jener Verhandlungen auf den im Jahrgange I der Meteorologischen Zeitschrift, Seite 411 bis Seite 416, enthaltenen Bericht.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Wie alljährlich, so erfreute sich auch im Berichts-Jahre die Deutsche Seewarte zahlreicher Besuche, welche theils den Einrichtungen des Institutes überhaupt, theils auch nur der Modell-Sammlung galten. Im Allgemeinen ist der Besuch in den Sommer-Monaten ungleich lebhafter, als in den Winter-Monaten, wie Dieses ja in dem grösseren Verkehr nach den Badeorten der Nordsee begründet liegt.

Von Besuchen wissenschaftlicher Leute mögen erwähnt werden jene von: Professor Dr. A. Wichmann, Utrecht; Bergrath R. Nasse, Luisenthal bei Saarbrücken; Regierungsrath Dr. Löwenherz, Berlin; Professor C. H. F. Peters, Clinton N. Y.; Staatsrath N. Siebert, Wladiwostock; Korvetten-Kapitän Hoffmann, Berlin; Dr. F. Richters, Frankfurt a. M.; Dr. Saleski, Astronom, Moskau; Nils Ekholm, Upsala; R. M. Ferguson, Edinburgh; Kapitän Dawson, London; Prof. Mohn, Christiania; Aksel S. Steen, Christiania; Prof. Dr. F. Kurtz, Kordoba, Argentinien; Professor Bruns, Leipzig; Dr. Hellmann, Berlin; Dr. Pfeffer, Hamburg; Vize-Direktor Dr. S. Figee, Batavia; Lizenziat Angström, Upsala; Direktor Dr. Curschmann, Berlin; Dr. Krafft, Norwegen; Dr. Victor Knorre, Berlin; Prof. Th. Groenberg, Riga; Oberlehrer Ad. Werner, Riga; Navigationsschul-Direktor Bruhns, Riga; Prof. Weihrauch, Dorpat; Hauptmann Brinkmann, Spandau; Premier-Lieutenant Jägerschmied, Spandau; Korvetten-Kapitän, Freiherr Senden Bibran, Wilhelmshaven; Astronom L. D'Engelhardt, Dresden; Dr. Emil Wohlwill, Hamburg; Ober-Postdirektor Eckardt, Konstanz; Professor Oldenberg, Berlin; Berg-Ingenieur Alexis Köppen, St. Petersburg; Geheimer Hofrath Leukart, Leipzig; Geheimrath Köllicker, Würzburg; Professor Michel, Würzburg; Astronom Nyrèn, Pulkowa; Generalmajor J. Stebnitzki, Tiflis; Prof. Dr. v. Beetz, München; Geh. Justizrath Prof. Dr. R. Dove, Göttingen; Geheimer Medizinalrath Dr. R. Virchow; Berlin; Professor Dr. Krümmel, Kiel; Kaiserlich japanischer General-Postmeister Yasuhsi Honnera, Japan; Kaiserlich japanischer Ministerialrath Tsunashiro Wada, Japan; Geheimer Postrath Fritsch, Berlin; Navigationsschul-Direktor Thiel, Lübeck; Navigationsschul-Direktor Beyer, Danzig; Direktor van Hasselt, Amsterdam, u. A. m.

Ausser den bereits früher genannten Herren Hauptmann Brinkmann und Premier-Lieutenant Jägerschmied hielten sich längere Zeit zum Studium einzelner Zweige der Thätigkeit der Seewarte hier auf die Herren: Oberlehrer Ad. Werner aus Riga, Dr. Augustin aus Prag, Studiosus der Mathematik Adolph Krebs, Berlin, Studiosus der Mathematik Frohberg, Göttingen, Stipendiat Stanojewitsch aus Belgrad u. A. m.

Hierbei ist zu bemerken, dass in den letzten Jahren es häufig sich ereignete, dass jüngere Gelehrte längere oder kürzere Zeit an dem Institute arbeiteten, um sich mit den Beobachtungen, den Methoden der Arbeit u. s. w. vertraut zu machen.

Digitized by Google

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

An den Einrichtungen der Zentralstelle wurde Wesentliches im Laufe des Berichts-Jahres nicht geändert oder zu denselben Neues hinzugefügt. Auf den Thürmen, welche zu astronomischen Beobachtungen bestimmt sind, wurde Bedacht darauf genommen, dass die Einrichtungen zu Beobachtungen für die Uebungszwecke des Lehrkursus mehr und mehr vervollständigt wurden; namentlich wurden die zu den Beobachtungen zu benutzenden Chronographen und die zugehörigen Leitungen zu den Beobachtungs-Uhren aufgestellt, beziehungsweise vervollständigt.

Der Mechaniker Frank v. Liechtenstein lieferte gegen Ende des Jahres das von ihm angefertigte Durchgangs-Instrument. Von einer Aufstellung desselben auf dem Ost-Thurme, für welches es bestimmt ist, wurde aus Zweckmässigkeits-Gründen in der zu Beobachtungen ungünstigen Jahreszeit Abstand genommen.

Endlich wurde auch der von dem Mechaniker Fuess in Berlin konstruirte Sprung'sche selbstregistrirende Regenmesser auf dem Dache der Seewarte nach Südwesten hin aufgestellt.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

In den Einrichtungen der Nebenstellen der Deutschen Seewarte an der Küste traten in diesem Berichts-Jahre nur insofern Veränderungen ein, als nunmehr die auf Neuwerk, Stralsund und Schillighörn (siehe Jahres-Bericht 1883, Seite 39) neu errichteten Signalstellen in Thätigkeit gesetzt wurden und auch die auf private Kosten eingerichteten Signalstellen an der Unter-Elbe, sowie die auf Provinzial-Regierungskosten eingerichteten Signalstellen in Ostpreussen (siehe vorigjährigen Jahres-Bericht, Seite 40) in Betrieb gesetzt wurden.

Um einem vielfach geäusserten Wunsche zu entsprechen, wurde Seitens der Direktion der Seewarte ein Semaphor in Kuxhaven errichtet. Derselbe hat den Zweck, im Hafen den Zustand von Wind und Wetter auf Helgoland und Borkum kundzugeben. Es steht der Semaphor auf der nach der „Alten Liebe" führenden Mole, und werden mit demselben zweimal des Tages die genannten Daten signalisirt; es ist derselbe in regelmässigem Betrieb seit August des Berichts-Jahres (siehe Nachrichten für Seefahrer, Lief. 11, 1748, Seite 462).

Leider konnte wegen mangelnder telegraphischer Verbindung auch in diesem Jahre die Signalstelle I. Klasse auf dem Greifswalder Oie nicht eingerichtet werden. Es wurde, wie im Jahres-Berichte 1883, Seite 39, erwähnt wurde, dafür die Signalstelle in Stralsund errichtet.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1884 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar ..	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	" " 1. April	1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. E. Liebenthal	seit dem 1. April	1883, vom 1. Oktober 1884 ab unbesetzt.
Sekretär und Bureauvorstand:	O. Heydrich	seit dem 1. April	1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	" " 1. Februar .	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	" " 15. Juni	1878.
do. do. do.	H. Schwandt	" " 1. Juli	1883.

Digitized by Google

Kanzlist: ..... F. Rosenberg ..... seit dem 1. Januar .. 1876.
Zeichner: ..... H. Denys ..... " " 1. April .... 1877.
Mechaniker: ..... Fr. v. Liechtenstein .... " " 1. April .... 1877.
Bureaudiener: ..... W. Boecker ..... " " 1. Februar . 1875.
Portier und Hauswart: ..... E. Richter ..... " " 13. Mai 1881,
vom 1. Januar 1882 ab angestellt, schied am 1. Mai 1884 aus, vom 1. Juni ab probeweise mit dem zivilversorgungsberechtigten Anwärter, Oberbootsmannsmaaten Kube besetzt, welcher am 31. Dezember 1884 aus dieser Stelle schied.

Abtheilung I.

Vorsteher: ..... Kapitän L. Dinklage ... seit dem 1. Juni .... 1880.
Assistent: ..... " H. Haltermann " " 1. Juli ..... 1880.
Hülfsarbeiter: ..... " F. Hegemann . " " 4. April .... 1875.
do. ..... " H. Pust ..... " " 13. März .... 1880.

Abtheilung II.

Vorsteher: ..... Kapitän K. Koldewey .. seit dem 1. Januar .. 1875.
Assistent: ..... H. Eylert ..... " " 1. April .... 1880.
Hülfsarbeiter: ..... A. Lauenstein ..... " " 1. April .... 1878.
do. ..... Dr. R. Kleemann ..... " " 15. Juni .... 1879.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Dr. J. van Bebber ..... seit dem 1. April 1879,
bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).
Assistent: ..... Dr. A. Sprung ..... seit dem 1. November 1880.
Hülfsarbeiter: ..... Käpitän C. Felberg .... " " 1. März ... 1875.
desgl. ..... " E. Preller ..... " " 1. Novbr. .. 1880.
desgl. ..... P. von Rentzell ..... " " 1. April ... 1881.
desgl. ..... Kapitän C. Seemann ... " " 1. April ... 1882.
desgl. ..... J. Sieveking ..... " " 1. April ... 1882.
Telegraphist: ..... Trantow ..... " " 1. April ... 1883,
verstarb am 24. Mai 1884, an seine Stelle trat:
desgl. ..... Höver ..... seit dem 1. Juli ..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Assistent: ..... L. Ambronn ..... " " 1. Novbr. .. 1880.
Bureaudiener: ... O. Schultz ..... " " 22. Juli 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle zeitweise die Herren Dr. Augustin, Stipendiat Stanojewitsch, Oberlehrer Werner, Adolph Krebs, stud. der Mathematik Frohberg thätig, siehe oben Seite 4.

Gegen Remuneration oder anderweitige Entschädigungen waren thätig der Zeichner K. Fehse und bis zu seiner Anstellung der Hülfs-Telegraphist Höver.

Die Presse bedienten, wie im Vorjahre, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau und der Schleifer Bühring (siehe Jahres-Bericht 1883, Seite 8).

Während des Jahres 1884 traten bei dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen ein: Am 1. Mai 1884 schied der Portier und Hauswart Richter aus seiner bisherigen Stelle, welche vom 4. Juni bis ultimo Dezember desselben Jahres probeweise mit dem zivilversorgungsberechtigten Anwärter, Oberbootsmannsmaaten Kube besetzt wurde. Am 1. Juli erhielt der Hülfs-Telegraphist Höver die durch den am 24. Mai erfolgten Tod des Hülfsarbeiters und Premier-Lieutenants a. D. Trantow erledigte Stelle des Telegraphisten der Seewarte. Ferner legte der persönliche Assistent des Direktors, Dr. Liebenthal, am 1. Oktober 1884 seine bisherige Stelle an der Seewarte nieder.

Digitized by Google

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an. Als zeitweiser Vertreter fungirt Schiffs-Kapitän Müller, seit dem 1. September 1883.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 2).
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hotelbesitzer Köhler, seit dem 1. Mai 1883.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Strandvoigt Pardeike, seit 1. Oktober 1879, verstarb im Mai 1884. Vom 1. Juni 1884 ab: Schiffskapitän Zuchors.
32) Stolpmünde: Oberlootse Domcke, seit Beginn.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
34) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn.
35) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
36) Ahlbeck: Malzahn, seit Beginn.
37) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn.
38) Arcona: Leuchtthurmwärter Schilling, seit Beginn.
39) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
40) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
41) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Basch, seit Beginn.
42) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
43) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
44) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.

Digitized by Google

45) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
46) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
47) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
48) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
49) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
50) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
51) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
52) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
53) Hamburg: Mit der Zentralstelle vereinigt.
54) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
55) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
56) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
57) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
58) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
59) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit dem 1. November 1880.
60) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
61) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
62) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.
63) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.
64) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit 1. April 1883.
65) Karolinensiel: Grenzaufseher Freytag, vom 1. Mai 1878 bis ultimo September 1884. Vom 1. Oktober 1884 ab: Hafenmeister-Assistent Hook.
66) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
67) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
68) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Es gereicht der Direktion zur angenehmen Pflicht, an dieser Stelle wiederum die Namen derjenigen Herren und Institute anführen zu können, welche auch im Laufe des Jahres 1884 durch ihre unentgeltlich und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte die Seewarte in der entgegenkommendsten Weise unterstützten. In alphabetischer Ordnung sind zu nennen:

Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; Begemann, Professor, Hannover; Buys-Ballot, Professor, Utrecht; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch; Feldkirchner, Bogenhausen; E. Fron, Paris; Galle, Professor, Breslau; Garthe, Dr., Köln; Gruber, Dr., Budapest; Heffter, Professor, Bromberg; Hipp, Seminarlehrer, Strassburg i. E.; Hoh, Professor, vom November 1884 ab: Schumann, Realschul-Rektor, Bamberg; O. Jesse, Astronom, Steglitz b. Berlin; Jüdt, Professor, Ansbach; Klages, Lehrer, Braunschweig; Klein, Dr., Köln; König, Professor, Dr. und Direktor, Münster; Krone, Lehrer, Neuhaldensleben; Luther, Professor, Königsberg; Meteorologisches Institut, Berlin; Magener, Professor, Posen; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Naturforschende Gesellschaft, Emden; Piro, Oberlehrer, Trier; Cecilio Pujazon, bezw. J. Viniegra, San Fernando; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Konservator, Wiesbaden; Samter, Dr., Grünberg i. Schlesien; Th. Schmidt, Lehrer, Helgoland; Stohlmann, Geheimer Sanitätsrath, Gütersloh; A. Werner, Riga; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Winter und Nipeiller, Lehrer, Kaiserslautern; Aug. Zahn, seit November L. Hellmuth, Lehrer, Weissenburg a. S. Ferner die Zentral-Anstalten zu Chemnitz, Christiania, Kopenhagen, das Zentral-Bureau Karlsruhe i. B., die Zentral-Anstalten München, Stuttgart und Zürich.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Wir verweisen hinsichtlich der Liste der Mitarbeiter der Seewarte zur See auf die im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 11, gegebenen Gründe, aus welchen gegenwärtig davon Abstand genommen wird, diese Liste dem Jahres-Berichte hinzuzufügen.

Digitized by Google

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftskreis der Verwaltung ist im Allgemeinen auf dem gleichen Niveau wie im vorigen Jahre geblieben.

Das Haupt-Journal ergiebt den Eingang von 3748 Nummern — ohne die Eingänge an Beobachtungs-Material, Preis-Couranten, Prospecten p. p. — von welchen 1585 Nummern von der Verwaltung bearbeitet wurden.

Auch der Kassen-Verkehr war in dem Berichts-Jahre ein ähnlicher wie im vorigen Jahre. Wenn gegen 1883 statt 486 nur 244 Einnahme-Buchungen und statt 1644 nur 959 Ausgabe-Buchungen zu verzeichnen sind, so ist die scheinbare Verminderung darauf zurückzuführen, dass zur Erleichterung und Vereinfachung des Kassenverkehrs zweckentsprechendere Einrichtungen getroffen wurden. Die Versendung der „Monatliche Uebersicht der Witterung" hat in diesem Jahre an Umfang zugenommen. Es kamen allmonatlich 214 Exemplare an inländische und 109 Exemplare an ausländische Institute, Gelehrte p. p. zur Vertheilung.

Die sonstigen Publikationen erhielten 496 Empfänger des In- und Auslandes durch die Registratur, so dass auch hier, wie bei den Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte p. p. wiederum ein Zuwachs zu konstatiren ist.

Die alljährliche unvermuthete Kassen-Revision Seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee zu Wilhelmshaven fand in Verbindung mit der Revision der Inventarien- p. p. Bestände in der Zeit vom 15.—25. September statt, und wurde durch den Marine-Intendanten Herrn Domeier vorgenommen.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte bei der Hauptagentur in Bremerhaven und den Agenturen in Brake, Elsfleth und Emden wurde in der zweiten Hälfte des Monats Juli durch den Verwaltungs-Beamten, expedirenden Sekretär Heydrich bewirkt.

b. Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Auch im Berichts-Jahre wurden die Nebenstellen der Seewarte in der gewohnten Weise zu technischen Zwecken inspizirt; es betheiligte sich daran der Direktor, der Vorstand der Abtheilung III, der Stations-Inspektor und der Mechaniker. Wie in früheren Jahren, so wurde auch in diesem Jahre Bedacht darauf genommen, dass namentlich solche Stationen, die im letzten Jahre, oder in den letzten 2 Jahren, nicht inspizirt worden sind, besucht werden konnten. Einzelne Agenturen, namentlich jene von Lübeck, wurden eingehend mit Bezug auf die daselbst bestehenden Verhältnisse geprüft, um zu ermitteln, ob nicht in einer oder der anderen Weise die an denselben bemerkbare Abnahme der Thätigkeit belebt werden könnte. Der Direktor besuchte namentlich die Agentur Lübeck im November des Berichts-Jahres, da die durch den sehr lebhaften Bau eiserner Schiffe sehr häufige Inanspruchnahme der Seewarte zu Deviations-Bestimmungen das Bedürfniss fühlbar machte, die Einrichtungen zu Zwecken der Untersuchung eiserner Schiffe auf ihre Deviation so vollständig, als unter den Umständen thunlich, zu gestalten. Da der Vorstand der dortigen Agentur, Herr Navigationslehrer Thiel, durch körperliches Befinden an der Ausübung dieses Theiles der Amtsverrichtungen behindert war, so musste auf Ersatz gedacht werden. Die häufigen Reisen des Vorstehers der Abtheilung II, um auf den Lübecker Schiffswerften die Untersuchung eiserner Schiffe und die Aufstellung der Kompasse an Bord derselben vorzunehmen, vertrugen sich nicht mit der Förderung der sonstigen Arbeiten innerhalb dieser Abtheilung. Sehr dankbar war die Direktion daher für die freiwillig und durchaus unentgeltlich geleisteten Dienste des Herrn Dr. W. Schaper, Oberlehrer an dem Katharineum in Lübeck; dieser Herr übernahm es, wenn immer darum angegangen, die Untersuchungen an Bord eiserner Schiffe im Hafen oder auf den Werften von Lübeck vorzunehmen. Wir werden bei einer anderen Gelegenheit, und zwar da, wo von der Bestimmung der magnetischen Elemente an der deutschen Küste die Rede sein wird, Gelegenheit nehmen, der verdienstvollen Arbeiten dieses Herrn zu gedenken.

Es bestand die Absicht, die Einrichtungen zur Prüfung der Sextanten in Bremerhaven, wofür die Instrumente etc. bereits beschafft waren, schon in diesem Jahre in's Leben treten zu lassen. Bei Gelegenheit der Inspizirung der Hauptagentur daselbst suchte der Direktor die Stelle für die Errichtung der Unter-

Digitized by Google

suchungs-Apparate aus, sowie andererseits dafür Sorge getragen wurde, dass die verschiedenen Instrumente p. p. zur Stelle geschafft wurden.

Auch bestand die Absicht, auf dem alten Leuchtthurme von Borkum einen Anemographen aufzustellen; schon waren die erforderlichen Anordnungen getroffen, als die Aufstellung dieses Apparates wegen vorgerückter Jahreszeit und dadurch bedingter mangelhafter Verbindung mit der Insel auf das nächste Jahr verschoben werden musste. Die Stationen im fernen Osten wurden von dem Vorsteher der Abtheilung III besucht und liegen über die Resultate der Inspizirung dort sowohl, wie überhaupt an der Küste detaillirte Berichte vor.

Im Monat August bereiste der Direktor die Stationen an der Küste von Schleswig und Holstein, sowie von demselben namentlich auch die Station Cuxhaven und die Neueinrichtung eines Semaphor in Augenschein genommen wurden.

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Es ist abermals eine erhebliche **Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung** zu verzeichnen. Im Ganzen sind 649 Nummern in Zugang gekommen, von denen 573 auf die Bücher- und 76 auf die Kartensammlung entfallen. Unter den angeführten Zugängen sind 289 Geschenke, worüber im Anhang zu diesem Jahresberichte besonders Bericht erstattet werden wird.

Die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung,** sowie die des **Lesezimmers** war eine sehr lebhafte, wobei zu bemerken ist, dass die Inanspruchnahme von Seiten der Behörden, sowie der Privatgelehrten in Hamburg sowohl, wie auch auswärts eine sehr rege war. Mit dem Fortschreiten der strengen Katalogisirung, namentlich auch der Aufnahme der kleineren bisher unbeachtet gebliebenen Broschüren, Dissertationen etc. in den Katalog wurde die Möglichkeit der Benutzung sehr erhöht.

Ein Verzeichniss der jetzt auf der Seewarte ausliegenden Zeitschriften, wie ein solches im Jahres-Berichte pro 1883, Seite 14, für dieses Jahr in Aussicht gestellt wurde, folgt hier unten, und zwar im Anhange zu diesem Jahres-Berichte.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek und Kartensammlung wird erwähnt, dass gegen den Schluss des Berichts-Jahres die Ausarbeitung einer neuen Instruktion für die Geschäftsführung der Bibliothek vorgenommen wurde. Der betreffende Entwurf wurde der Kaiserl. Admiralität zur hohen Genehmigung unterbreitet und steht das Inkrafttreten dieser neuen Instruktion für das kommende Jahr zu erwarten.

Im Laufe des Berichts-Jahres revidirte der Direktor zu verschiedenen Zeiten einzelne Theile, indem die Revision der ganzen Bibliothek für die ersten Monate des nächsten Jahres vorbehalten blieb.

Eine Revision der Bibliothek durch den Intendanten der Marine-Station der Nordsee, Herrn Domeier, fand in den Tagen vom 15. bis 17. September statt.

Mit Beziehung auf alle weiteren Ausführungen über die Eintheilung der Bibliothek, Einordnung derselben in die Bücherschränke etc., wird auf die früheren Jahres-Berichte, namentlich auf jenen vom Jahre 1883, Seite 13 und 14, verwiesen.

Die Direktion spricht an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek des Institutes auch in diesem Jahre zugewendete Theilnahme aus, indem sie bittet, ihr dieselbe auch ferner zu bewahren. Zusendungen haben gefälligst unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

zu geschehen.

Das Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche der Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1883 zugingen, findet sich in dem Anhange zu diesem Berichte, Seite I u. f.

Digitized by Google

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Die gedrückten Verhältnisse der Kauffahrtei-Schifffahrt, welche im Jahre 1884 herrschten, und manche Schiffe zum längeren Stillliegen zwangen, machten sich auch für die Deutsche Seewarte fühlbar. Die Anzahl der in diesem Jahre von deutschen Handelsschiffen eingelieferten meteorologischen Journale erfuhr keine, oder doch nur eine verhältnissmässig geringe Zunahme. Dessenungeachtet ist der Eingang an Beobachtungs-Material, da er sich nahezu auf demselben hohen Stande, wie im Jahre 1883 hielt, als ein sehr befriedigender zu bezeichnen. Im Ganzen wurden nämlich eingeliefert:

1. Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 226, von Dampfern 120, zusammen von der Handels-Marine 346 Nummern, gegen bezw. 228, 110 und 338 im Vorjahre, ausserdem von Schiffen der Kaiserl. Kriegs-Marine 15 Nummern, gegen 20 im Vorjahre.

2. Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine 214 Nummern, gegen 205 im Vorjahre.

Ferner wurde ein vollständiges Journal mit meteorologischen Beobachtungen von Punta Arenas, die dort von Herrn R. Stubenrauch angestellt wurden, der Abtheilung I überliefert. Auch die Stationen an der Küste von Labrador sandten die bis zum Abgange des Missionsschiffes „Harmony“ fertig gestellten, d. h. mit meteorologischen Beobachtungen ausgefüllten Journale ein, so dass von jenen 6 Stationen etwa für je 6 Monate des Berichts-Jahres die Beobachtungen dem Archiv der Abtheilung I einverleibt werden konnten. Die Bearbeitung dieser letzteren werthvollen Beobachtungsreihe wurde dem Herrn Dr. K. R. Koch, welcher die Einrichtungen der Stationen bekanntlich im Jahre 1882/83 bewirkt hatte, übertragen.

Es mag hier bemerkt werden, dass die Seewarte den Versuch machte, eine meteorologische Station in Weydah (Bucht von Benin) zu errichten und die betreffenden Instrumente, Instructionen etc. dahin gesandt hatte. Durch die Versetzung des Beobachters nach dem Innern von Dahomey wurde die Fortführung der Station vereitelt. Kapitän Seemann, welcher in Port Stanley während des Polarjahres 1882/83 meteorologische Beobachtungen gemacht und dieselben eingesandt hatte (siehe vorjährigen Jahres-Bericht, Seite 15), war durch Ungunst der Verhältnisse und durch allzu grosse Inanspruchnahme gezwungen worden, die Beobachtungen einzustellen. Sowohl von Port Stanley, wie von Weydah liegen Beobachtungen im Berichts-Jahre daher nicht vor und konnten solche deshalb in der nachfolgenden Aufzählung des Materials nicht inbegriffen sein.

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale beziffert sich in abgerundeten Zahlen:

	Beobachtungszeit	Beobachtungssätze
für die 346 vollständigen Beobachtungs-Journale der Handels-Marine zu	1494 Mon. 13 Tg.	= 273,500
„ „ 15 „ „ „ „ Kriegs-Marine..	„ 93 „ 15 „	= 14,600
„ „ 214 Auszugs-Journale	„ 176 „ 11 „	= 10,800
„ das Journal von Punta Arenas	„ 5 „ 12 „	= 1,000

Auch in diesem Jahre werden die Beobachtungen von den Stationen der II. Ordnung in Labrador hier nicht berücksichtigt, da, wie oben schon erwähnt, dieselben von Herrn Dr. Koch bearbeitet und den Veröffentlichungen der Deutschen Polar-Kommission einverleibt werden sollen.

Im Ganzen repräsentiren daher die im Jahre 1884 von der Seewarte gesammelten maritimen meteorologischen Beobachtungen die Summe von rund 1770 Monaten Beobachtungszeit = 299,900 Beobachtungssätzen gegen 1820 Monate, bezw. 309,700 Beobachtungssätze im Jahre 1883.

Digitized by Google

Die Meeresstriche, auf welchen das Material gesammelt wurde, ergeben sich aus folgender Uebersicht. Die 560 im Jahre 1884 von Schiffen der Handels-Marine eingelieferten Journale enthalten Beobachtungen:

aus dem	Nordatlantischen Ozean	in 558	Fällen
„ „	Südatlantischen „	„ 231	„
„ „	Indischen „	„ 91	„
„ den	Ostasiatischen Gewässern	„ 46	„
„ dem	südlichen Stillen Ozean	„ 72	„
„ „	nördlichen „ „	„ 29	„

Die weiteren Einzelheiten über den Inhalt der Eingänge an meteorologischen Journalen sind aus dem als Anlage I diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse zu ersehen.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die 560 von der Handels-Marine eingelieferten Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der deutschen Küste, wie folgt:

auf der Weser.....	107	Segelschiffe	und	34	Dampfer,	welche zusammen 180 vollständige und 123 Auszugs-Journale mit 883.1 Monaten Inhalt lieferten;
auf der Elbe	58	„	„	45	„	welche zusammen 136 vollständige und 91 Auszugs-Journale mit 638.8 Monaten Inhalt lieferten;
an der Ostsee	16	„	„	—	„	welche zusammen 26 vollständige Journale mit 121.1 Monaten Inhalt lieferten;
auf der Ems.....	2	„	„	—	„	welche zusammen 2 vollständige Journale mit 14.3 Monaten Inhalt lieferten;
unter fremder Flagge	2	„	„	—	„	welche zusammen 2 vollständige Journale mit 13.5 Monaten Inhalt lieferten.

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 52.9%, für die Elb-Schiffe zu 38.2%, für die Ostsee-Schiffe zu 7.2%, für die Ems-Schiffe zu 0.9% und für die Schiffe unter fremder Flagge zu 0.8% (gegen bezw. 54.2%, 36.5%, 7.8%, 0.9% und 0.6% im Vorjahre). Die Vergleichung der für 1884 gefundenen Zahlen mit jenen des Vorjahres zeigt, dass eine wesentliche Aenderung des Verhältnisses der Betheiligung nicht sattgefunden hat.

Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale im Jahre 1884 von 230 verschiedenen Schiffen der Handels-Marine und zwar von 185 Segelschiffen und von 45 Dampfern. Dazu kommen noch 15 auf der Weser und 19 auf der Elbe zu Hause gehörige Dampfschiffe, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde. Die Gesammtzahl der Schiffe — 264 — ist genau dieselbe, wie im Vorjahre.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Mit Formularen zur Führung des vollständigen Journales wurden ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle.....	zu	Hamburg	130	verschiedene	Schiffe	für	202	Reisen,	
„ „	Hauptagentur.....	„	Bremerhaven	70	„	„	„	113	„	
„ „	„	„	Neufahrwasser	2	„	„	„	2	„	
„ „	„	„	Swinemünde	1	„	„	„	1	„	
„ „	Agentur II. Klasse....	„	Brake	4	„	„	„	4	„	
„ „	„ „	„	Elsfleth	1	„	„	„	1	„	
„ das	Konsulat	„	Rotterdam	1	„	„	„	1	„	
„ „	„	„	Havre	1	„	„	„	1	„	
„ „	„	„	Bordeaux	2	„	„	„	2	„	
„ „	„	„	Marseille	1	„	„	„	1	„	
„ „	„	„	London	7	„	„	„	8	„	
„ „	„	„	Cardiff	4	„	„	„	4	„	
„ „	„	„	Liverpool	1	„	„	„	1	„	
„ „	„	„	Glasgow	1	„	„	„	1	„	
„ „	„	„	New-York	7	„	„	„	7	„	

Digitized by Google

durch	das	Konsulat	zu	Montevideo	1	verschiedene	Schiffe	für	1	Reisen,
„	„	„	„	Valparaiso	2	„	„	„	2	„
„	„	„	„	San Franzisco	5	„	„	„	5	„
„	„	„	„	Singapore	4	„	„	„	4	„

Es erhielten somit zusammen 245 verschiedene Schiffe für 361 Reisen vollständige meteorologische Journale. Ausserdem wurde die Station Punta Arenas (Magellan-Strasse) unter der Leitung des Herrn Stubenrauch, sowie auf Veranlassung des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Admiralität das Feuerschiff auf dem Adler Grund mit Journalen ausgerüstet.

In Betreff der Konsulate und ihrer Thätigkeit im Interesse der Seewarte sei hier bemerkt, dass die meisten derselben von den Ausgaben meteorologischer Journale an die Direktion nicht regelmässig Bericht erstatten, so dass anzunehmen ist, dass in Wirklichkeit die Anzahl der ausgegebenen Journale sich noch etwas höher, als angegeben, stellt.

Von den Agenturen der II. Klasse zu Emden, Flensburg, Lübeck, Rostock, Wustrow, Barth, Pillau und Memel wurden im Jahre 1884 Journale nicht ausgegeben.

Wenn schon die Betheiligung der Schiffsführer an den Arbeiten der Seewarte, wie sich aus dem zuletzt erwähnten Umstande ergiebt, nicht in allen Gebieten der deutschen Küste eine gleich starke ist, so ist sie doch, wie aus den vorher gegebenen Zahlen über die Journal-Eingänge und -Ausgaben hervorgeht, im Ganzen eine recht erfreuliche und die Direktion kann nicht umhin, an dieser Stelle für die Unterstützung, welche ihr nach der bezeichneten Richtung hin Seitens der deutschen Rheder und Schiffsführer zu Theil wird, ihren wärmsten Dank auszusprechen. Als besonders anerkennenswerth glaubt sie die Betheiligung der grossen Dampfschiffs-Rhedereien des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft und der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft, deren sämmtliche Schiffe das Journal der Seewarte an Bord führen, hervorheben zu müssen. Die Arbeiten der Seewarte, welche sich auf die meteorologischen Beobachtungen der Seeleute gründen und diesen als Gegenleistung geboten werden, können der Natur der Sache nach, den Führern von Dampfschiffen nicht zum gleichen Nutzen gereichen, wie den Segelschiffs-Führern, wenn auch zugestanden werden muss, dass die Zeiten vorüber sind, in welchen man die Meteorologie in der Navigation lediglich zu Zwecken der Kürzung von Routen anwandte.

Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente bezifferte sich am Ende des Berichts-Jahres auf 146 Marine-Quecksilber-Barometer, 594 Thermometer, 1 Minimum-Thermometer und 7 Aräometer (gegen bezw. 143, 526, 0 und 7 am Ende des Jahres 1883). Im Uebrigen kann hinsichtlich der Instrumenten-Ausrüstung, welche sich an Bord der Beobachter-Flotte befindet, sowie hinsichtlich der Prüfung der Journale und der Kontrole der Beobachtungen auf das in früheren Berichten Gesagte verwiesen werden.

Eine stete Ueberwachung des Beobachtungs-Dienstes, als deren wirksamstes Mittel eine mündliche oder schriftliche Unterweisung in jedem besonderen Falle angesehen werden muss, erweist sich auch jetzt noch, trotz des bereits 10jährigen Bestehens der Seewarte, wegen der häufigen Aenderungen im Beobachtungs-Personale, unerlässlich. Im Jahre 1884 waren es 46 Schiffsführer, welche neu als Beobachter hinzutraten, während nahezu ebenso viele — zum Theil freilich nur vorübergehend — die Führung des meteorologischen Journales einstellten. Neun der Mitarbeiter, welche die Seewarte im Berichts-Jahre verloren hat, wurden ihr durch den Tod entrissen. Es sind Dies die Kapitäne:

L. Deetjen, vom Segelschiffe „D. H. Wätjen“,
J. Förster, „ „ „Minna“,
C. Finckler, „ „ „Bertha“,
A. Hagemann, vom Dampfschiffe „Baltimore“,
J. E. Hacké, vom Segelschiffe „Moltke“,
N. Koop, „ „ „Ceres“,
H. Kluge, „ „ „Malvina“,
B. Schnatmeyer, „ „ „Canopus“,
F. C. Thiemig, „ „ „Helicon“.

Unter diesen sind die Kapitäne Förster, Schnatmeyer und Thiemig mit ihren Schiffen verschollen.

Digitized by Google

Auszeichnung der Mitarbeiter der Seewarte zur See. Die Medaille der Seewarte wurde im Jahre 1884 nur an einen Mitarbeiter ausgetheilt, und zwar an den Kapitän H. Hayenga vom Schiffe „Taikun", der wegen seiner verdienstlichen Arbeiten auf dem Gebiete der astronomischen Steuermannskunst die silberne Medaille der Seewarte nebst Diplom erhielt. Eine weitere Auszeichnung, die Mitarbeitern der Seewarte für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie zu Theil wurde und hier erwähnt werden mag, bestand darin, dass die Deutsche Meteorologische Gesellschaft auf ihrer ersten Jahres-Versammlung im September 1884 in Magdeburg die Kapitäne J. H. Bannau, G. A. Lehmann, Th. Minssen, F. Niejahr, C. H. F. Ringe und J. H. M. C. Seemann zu ihren korrespondirenden Mitgliedern ernannte.

Die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales geschah im Allgemeinen in derselben, durch frühere Jahres-Berichte bekannten Weise.

Die Reise-Berichte nach Segelschiffs-Journalen konnten aus hier nicht näher zu erörternden Gründen im Jahre 1884 leider für die „Annalen der Hydrographie" sowohl, als für den „Piloten" nicht in demselben Umfange zum Drucke gelangen, als in früheren Jahren. Die im Berichts-Jahre veröffentlichten, welche die Journal-Eingänge vom 1. Septbr. 1883 bis zum 31. August 1884 betreffen, umfassen im Ganzen 139 Nummern. Die Anzahl der Reisen, welche darin zur Besprechung gelangten, ist, nach den Reisezielen geordnet, wie folgt:

a. Ausreisen nach
- Westafrika 8,
- Süd- und Ostafrika 6,
- der Bai von Bengalen 7,
- Singapore und den Sunda-Inseln 13,
- den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete 15,
- Australien und den Südsee-Inseln 14,
- Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 28,
- Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 5,
- der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 9,
- der Westküste von Südamerika 16,
- der Westküste von Zentral- und Nordamerika ..... 16.

b. Rückreisen von
- Westafrika 8,
- Süd- und Ostafrika 3,
- der Bai von Bengalen 14,
- Singapore und den Sunda-Inseln 7,
- den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete 9,
- Australien und den Südsee-Inseln 12,
- Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 27,
- Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 6,
- der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 2,
- der Westküste von Südamerika 16,
- der Westküste von Zentral- und Nordamerika 17,

c. Zwischenreisen ..... 97.

Vergleicht man die Anzahl der einzelnen Reisen, welche zur Besprechung gelangten während des Berichts-Jahres, mit den entsprechenden Zahlen in früheren Jahren, so ergiebt sich für einzelne Reisen ein nicht unerheblicher Ausfall. Es erklärt sich Dies einfach daraus, dass von 89 Journal-Eingängen die Veröffentlichung der Reise-Berichte (und sie allein erscheinen ja in den obigen Zahlen-Anführungen) unterbleiben musste.

Der vierte Band von „Der Pilote" konnte in dem Berichts-Jahre noch nicht, wie erwartet, in Druck gegeben werden. Wie bereits im vorigjährigen Berichte mitgetheilt wurde (Seite 19 und 20), wird derselbe in seinem ersten Theile eine Besprechung der Routen vom südlichen Indischen Ozean nach Ost-

Digitized by Google

Afrika, der Bai von Bengalen, den Sunda-Inseln, China, Japan u. s. w. bringen, der letzten Strecken, welche die vom Atlantischen Ozean kommenden und ostwärts bestimmten Schiffe zurückzulegen haben. Jeder praktische Schiffsführer weiss, dass dieser soeben definirte Gegenstand für die Segelschifffahrt von grosser Wichtigkeit ist, bisher aber noch nie in genügender und wünschenswerther Weise klargelegt wurde. Es ist dieser Mangel insoferne wohl erklärlich, als die jahreszeitliche Verschiedenheit der Winde und Meeres-Strömungen und die in der That verwickelten hydrographischen Verhältnisse der ostasiatischen Gewässer die Beantwortung der Frage nach der zweckmässigsten Route hier in den meisten Fällen von ganz besonderer Schwierigkeit erscheinen lassen. Da eine eingehende Behandlung des Gegenstandes auch im Hinblick auf das demnächst herauszugebende Segel-Handbuch für den Indischen Ozean nothwendig erschien, wurde zu der, die Beantwortung jener Frage bezweckenden Diskussion der Schiffsreisen das ganze einschlägige Material der Seewarte herangezogen.

Die als Mittheilungen der Seewarte von Abtheilung I in den „Annalen der Hydrographie etc." veröffentlichten Aufsätze sind an einer anderen Stelle dieses Berichtes aufgeführt. Hier ist hinsichtlich derselben nur zu bemerken, dass wegen Mangels an Raum oder aus sonstigen Gründen das Erscheinen in der genannten Zeitschrift sich mehrmals sehr verzögerte, so dass für zweckmässig erachtet werden musste, die Einsendungen zu beschränken.

Die Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean wurden nach wie vor in der „Hamburgische Börsenhalle" und etwas später in der „Monatliche Uebersicht der Witterung" publizirt. Es konnten dazu durchschnittlich die Journale von 20 Segelschiffen und 44 Dampfschiffen benutzt werden. In einzelnen Monaten betrug die Anzahl der Schiffe, deren Journale für diese Arbeit extrahirt werden mussten, sogar 80 bis 90.

Kartenskizzen über die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland wurden ebenso, wie in früheren Jahren zu verschiedenen Malen herausgegeben und an die Kapitäne der nach Nordamerika fahrenden Dampfer und Segelschiffe ausgetheilt. Wegen anderweitiger dringender Beschäftigung des Zeichners des Institutes konnte die Herausgabe nicht so oft geschehen, als im Interesse der Betheiligten wohl wünschenswerth gewesen wäre. Indessen wurden in Abtheilung I fortlaufend alle betreffenden Nachrichten gesammelt, um dieselben in einer umfassenden Arbeit, die für den Schluss der Eis-Epoche 1884/85 geplant ist, zu verwenden.

Die synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans wurden bis zum Monat Januar 1882 fertiggestellt und dem Dänischen Meteorologischen Institut zur Vervollständigung eingeschickt. Auszüge aus den Journalen holländischer Schiffe, die der Direktor des Institutes zu Utrecht, Herr Professor Buys-Ballot, die Güte hatte, einzusenden, konnten leider für den Zweck nicht verwendet werden, weil darin die Beobachtungen um 8^h Morgens fehlten. Es muss bemerkt werden, dass das Material, welches der Seewarte für die Zeichnung der Karten zu Gebote steht, wennschon es im Vergleiche gegen früher als ein sehr reiches bezeichnet werden muss, doch immer noch für einzelne Theile des dargestellten Gebietes erhebliche Lücken erkennen lässt. Besonders ist Dies im westlichen Theile des Passat-Gebietes der Fall. Um diesem Uebelstande abhelfen zu können, würde es sehr erwünscht sein, wenn sich die Führer der nach West-Indien und dem Golf von Mexiko fahrenden Dampfer mehr, als bisher geschehen, an der Journal-Führung betheiligen wollten. Die diesbezüglichen Bemühungen der Agenturen und der Abtheilung I sind leider bis jetzt erfolglos geblieben.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans wurde nach Möglichkeit gefördert. Die Extrahirungen für das in der Bearbeitung befindliche Quadrat 148 sind soweit vorgeschritten, dass eine Veröffentlichung der Tabellen im Jahre 1885 in Aussicht gestellt werden kann.

In erheblicher Weise wurde die Thätigkeit der Abtheilung, und zwar des Vorstehers derselben, durch die Fertigstellung der noch fehlenden Abschnitte des Segel-Handbuches für den Atlantischen Ozean in Anspruch genommen, eine Arbeit, die — wie bereits im vorigen Jahres-Berichte bemerkt wurde (Seite 21 u. 24) — sehr umfangreiche und zeitraubende Vorarbeiten, bestehend in Auszügen und Zusammenstellungen nach den Journalen der Seewarte, bedingte; indessen war es möglich, den Druck des Werkes, der bereits in Angriff genommen war, ohne Verzug zu bewerkstelligen, so dass das Segel-Handbuch dem Plane gemäss noch vor Schluss des Berichts-Jahres herausgegeben werden konnte.

Digitized by Google

Durch die Herausgabe des Segel-Handbuches wird das Bedürfniss der Schiffsführer nach schriftlichen Segelanweisungen für spezielle Reisen erheblich eingeschränkt werden, wie denn auch im Jahre 1884 in Folge der bereits in dem Werke „Der Pilote“ und in den sonstigen Veröffentlichungen gegebenen gedruckten Informationen dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I in bedeutend geringerem Grade vertreten ist, als in früheren Jahren. Es wurden im Ganzen 62 schriftliche Segel-Anweisungen ausgestellt, gegen 63 im vorhergehenden Jahre und 90 im Jahre 1881. Sehr oft kommt es vor, dass Kapitäne sich für eine zu machende Reise von den Beamten der Abtheilung I mündlich Raths erholen.

Von den Veröffentlichungen der Seewarte, welche die Mitarbeiter zur See — nach Bestimmung der Direktion — gratis geliefert erhalten, gelangten im Berichts-Jahre 199 verschiedene Bände von „Der Pilote“, 214 Exemplare von „Quadrate des Nordatlantischen Ozeans“, 141 Jahres-Bände der „Monatliche Uebersicht der Witterung“, 35 Exemplare des Jahres-Berichtes, 2 Exemplare des Segel-Handbuchs für den Atlantischen Ozean nebst Atlas, ferner 2 Bände von Maury's Segel-Anweisungen und 2 Exemplare des Heft I des Segel-Handbuches für die Nordsee, zusammen 595 Bände zur Austheilung. Ausserdem erhielten die Kapitäne Separat-Abzüge von allen, als Mittheilungen der Seewarte in den „Annalen der Hydrographie etc.“ erschienenen Aufsätzen, die für sie auf der bevorstehenden Reise von Interesse sein konnten. Aus den bei der Seewarte einlaufenden Schreiben der Kapitäne der Handels-Marine geht hervor, dass ihnen diese Zusendungen sehr willkommen sind und ferner, dass ihnen die Veröffentlichungen der Seewarte mannigfache Unterstützung in ihrem schwierigen Berufe gewähren. Sie geben ihnen die Anregung, auch ihrerseits eifrig weiter zu arbeiten und bewirken, dass sich immer neue Schiffsführer finden, die gern in den Kreis der Mitarbeiter eintreten.

Die Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Private und Behörden (namentlich die Seeämter), wie gleichfalls die Verwaltungs-Geschäfte und die Korrespondenz mit den Mitarbeitern nahm die Thätigkeit der Abtheilung nach wie vor sehr in Anspruch. Die auf Anfrage der Seeämter ausgefertigten detaillirten Witterungs-Berichte bezifferten sich auf 28. Im Ganzen wurden im Jahre 1884 durch die Abtheilung I 713 dienstliche Sachen nach Aussen hin erledigt.

Mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I wird ferner auf die Ausführungen des Abschnittes XI dieses Jahres-Berichtes verwiesen.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert: Anlage 1.

1) von der Kaiserlichen Kriegsmarine:

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Carola	Korv.-Kapt. Karcher	4	24 Mt. 12 Tage	Nach Australien und den Südsee-Inseln.
2	= Elisabeth ..	Kapt. z. See Hollmann	4	23 = 20 =	= den Sandwich-Inseln und Ostasien.
3	= Freya	Korv.-Kapt. Schulze.....	1	16 = 6 =	= Westindien.
4	= Moltke	Kapt. z. See Pirner.....	6	29 = 6 =	= d. Westk. von Süd-Amerika und Süd-Georgien.

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Ahlers, H.....	S. Johanne	1	9 Mt. 8 Tage	Nach den Philippinen.
2	Alberts, R.....	= Alma	1	8 = 15 =	= Ostindien.
3	Albrecht, F.....	= Rajah	1	7 = 2 =	= Ostindien.
4	Andresen, H.	= Richard Rickmers	1	7 = 16 =	= Ostindien.
5	Bahlke, C.....	= Polynesia	1	7 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
6	Bahls, W.	S. Palme	2	5 Mt. 21 Tage	Nach Nordamerika.
7	Bannau, J. H.	" Papa	1	11 " 0 "	" Ostasien u. d. Südsee-Ins.
8	Baur, H.	D. Baltimore u. D. Hermann.	2	2 " 10 "	" d. Ostk. von Nord- u. Süd-Amerika.
9	Becker, J.	S. Juno	1	9 " 24 "	" d. Westk. v. Zentralamerika.
10	Beenke, H.	" Gemma	1	3 " 8 "	" Westafrika.
11	Behrens, E. E.	" Asante	2	4 " 12 "	" Niederländ. Guayana.
12	Behrmann, J.	D. Paranagua	4	6 " 17 "	" der Ostk. v. Südamerika.
13	Bendrat, A.	S. Betty	1	3 " 26 "	" dem La Plata.
14	Berdrow, Ph.	D. Hannover	4	7 " 0 "	" der Ostk. v. Südamerika.
15	Birch, A.	" Lissabon	3	4 " 22 "	" der Ostk. v. Südamerika.
16	Blanck, J.	S. Peter Godeffroy	1	9 " 18 "	" Australien, d. Südsee-Ins. u. d. Westk. v. Südamerika.
17	Blendermann, B.	" Olbers	1	2 " 0 "	" Nordamerika.
18	Böcke, W.	D. Holsatia	1	1 " 0 "	" Westindien.
19	Bohlmann, H. W.	S. Fulda	1	6 " 27 "	" San Franzisco.
20	Bohn, E.	" Heinr. Lohmann	2	6 " 21 "	" Westafrika, Brasilien und Westindien.
21	Boie, Chr.	D. Argentina	4	5 " 12 "	" der Ostk. v. Südamerika.
22	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	9 " 10 "	" Ostindien.
23	Brandt, A.	" Adolph	1	7 " 18 "	" der Westk. v. Südamerika.
24	Braue, D.	" Marie	1	8 " 0 "	" d. Ostküste v. Südamerika und Java.
25	Braue, H.	" Romeo	1	9 " 20 "	" der Westk. v. Mexiko und Zentral-Amerika.
26	Breckwoldt, H. C.	" Juno	1	7 " 14 "	" Australien.
27	Breckwoldt, P.	" Hannover	1	9 " 13 "	" Australien, d. Südsee-Ins. u. Westk. v. Südamerika.
28	Bremers, H.	" Else	1	8 " 18 "	" den Philippinen.
29	Brüggemann, L.	" Friedrich	2	5 " 8 "	" dem Golf von Mexiko.
30	Brünings, K.	" Josefa	1	9 " 18 "	" San Franzisco.
31	Bruhns, W.	" Mathilde	1	3 " 6 "	" Westafrika.
32	Bruns, H.	" Doris	2	6 " 0 "	" Nordamerika.
33	Bussert, R. J.	" Albert Reimann	1	4 " 21 "	" dem Congo.
34	Bussius, R.	D. Neckar	2	2 " 14 "	" Nordamerika.
35	Christians, J. Chr.	S. Emanuel	1	7 " 20 "	" Austral. u. d. Golf v. Persien.
36	Christoffers, H	D. General Werder	1	1 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
37	v. Coellen, Ad.	" Berlin	3	5 " 5 "	" der Ostk. v. Südamerika.
38	Cordes, H.	S. Cleopatra	1	1 " 28 "	" Nordamerika.
39	Crantz, F. G.	" Moltke	1	7 " 26 "	" Java.
40	Deneken, W.	" Hugo	1	8 " 13 "	" San Franzisco.
41	Dewers, M.	" Erwin Rickmers	1	7 " 20 "	" Ostindien.
42	Dörl, L.	" Adonis	1	11 " 26 "	" den Sandwich-Inseln.
43	Duhme, P.	" Minerva	1	4 " 19 "	In Ostasien.
44	Dunckler, P.	" Gottlieb	2	8 " 10 "	Nach Westafrika.
45	Dreyer, P. H.	D. Rosario	4	5 " 16 "	" der Ostk. v. Südamerika.
46	Fesenfeldt, C.	S. Ida	1	10 " 2 "	" d. Westk. v. Zentralamerika.
47	Finckler, C. D.	" Bertha	2	6 " 22 "	" Brasilien und Westindien.
48	Fischer, J.	" Henry	2	9 " 12 "	" Nordamerika.
49	Föh, F.	" Amanda und Elisabeth	1	5 " 24 "	" Ostafrika.
50	Fröböss, C.	D. Thuringia	2	4 " 12 "	" West-Indien und Mexiko.
51	Fröhling, G.	S. Suaheli	1	5 " 20 "	" Ostafrika.
52	Früchtenicht, J.	" Urania	1	8 " 15 "	" Ostindien.
53	Frücden, J.	" Parnass	1	5 " 5 "	" der Westk. v. Südamerika.
54	Geerds, M.	" Rose	1	5 " 24 "	" d. Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
55	Gefken, J. G.	S. Inca	1	10 Mt. 2 Tage	Nach Ostasien.
56	Gennerich, J.	" Deike Rickmers	1	4 " 0 "	" Ostindien.
57	Gohrbrandt, A.	" Alsen	1	3 " 0 "	" Nordamerika.
58	Haase, H.	" Bonito	1	9 " 14 "	" Ostasien.
59	Haesloop, L.	" Diamant	2	4 " 0 "	" Nordamerika.
60	Hagemann, A.	D. Baltimore	1	3 " 2 "	" der Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.
61	Hansen, H.	S. Niagara	1	7 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
62	Hansi, A.	" Levuka	1	7 " 6 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
63	Hauschild, C.	D. Ceara	3	4 " 27 "	" der Ostk. v. Südamerika.
64	Heerma, J.	S. Palme	1	3 " 0 "	In der Wesermündung.
65	Hegemann, A.	" Humboldt	1	10 " 4 "	Nach der Westküste v. Mexiko.
66	Heimbruch, O.	D. Main	1	2 " 15 "	" Nordamerika.
67	Heinecke, H.	" Strassburg	4	8 " 16 "	" der Ostk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
68	Heins, J.	S. Madeleine Rickmers	1	3 " 6 "	" Ostindien.
69	Hellmers, H.	D. Main	1	1 " 22 "	" Nordamerika.
70	Hellwege, H.	S. Patagonia	1	5 " 26 "	" Ostindien.
71	Henne, C. L.	" Willy	1	7 " 8 "	" Ostasien.
72	v. d. Heyden, C.	" Albert Reimann	1	4 " 6 "	" dem Congo.
73	Hilgendorf, R.	" Parnass	1	5 " 16 "	" der Westk. v. Südamerika.
74	Hincke, O.	" Marie Rickmers	1	7 " 6 "	" Ostindien.
75	Höhs, F.	" Apoll	1	9 " 22 "	" der Westk. v. Südamerika.
76	v. Holdt, J.	D. India	2	5 " 18 "	" Nordamerika.
77	Hollmann, B.	S. Arcturus	1	7 " 26 "	" Ostindien.
78	v. Holten, J. G.	D. Valparaiso	4	4 " 29 "	" der Ostk. v. Südamerika.
79	Hufenhäuser, C.	S. Caroline Behn	1	7 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
80	Hullmann, F.	" Dora	1	8 " 17 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
81	Jaburg, B.	" Johanne Marie	2	2 " 18 "	" Nordamerika.
82	Jacobs, Fr.	" Suaheli	1	6 " 27 "	" Ostafrika.
83	Jaeger, A.	D. Nürnberg	3	7 " 18 "	" Nordamerika.
84	Jäger, H.	S. Esmeralda	1	8 " 12 "	" Ostasien.
85	Jaegermann, E.	" Irene	1	7 " 20 "	" der Westk. v. Südamerika.
86	Jarck, J.	D. Anna Woermann	1	1 " 24 "	" Westafrika.
87	Jensen, Th.	S. Humboldt	1	3 " 24 "	" der Westk. v. Südamerika.
88	Johannessen, O.	" Ariadne	1	5 " 24 "	" Nordamerika.
89	Ipland, M.	" Hieronymus	1	8 " 28 "	" Ostasien.
90	Jsrael, F.	" Dione	1	7 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
91	Jülicher, A.	" Roland	2	8 " 18 "	" San Franzisco.
92	Kessler, F.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm und D. Baltimore	3	5 " 7 "	" der Ostk. v. Südamerika.
93	Kier, F.	" Corrientes	4	5 " 26 "	" der Ostk. v. Südamerika.
94	Kirchhof, J.	S. Industrie	1	8 " 12 "	" San Franzisco.
95	Kliefoth, C.	" Paul	1	7 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
96	Klindworth, H.	" Pelikan	1	1 " 18 "	" Westafrika.
97	Kling, C. W.	" Malinche	1	9 " 22 "	" der Westk. von Mexiko.
98	Köhne, J.	" Louise	1	5 " 10 "	" der Westk. v. Südamerika.
99	Kohlmann, A.	D. Frankfurt	4	7 " 0 "	" der Ostk. v. Südamerika.
100	Koop, H.	S. Stephanie	1	2 " 22 "	" Westafrika u. Westindien.
101	Kraeft, E.	" Karl	1	11 " 24 "	" China und Westk. v. Süd-Amerika.
102	Kröger, J.	D. Rio	1	1 " 19 "	" der Ostk. v. Südamerika.
103	Kuhlmann, E.	S. Maryland	2	4 " 15 "	" Nordamerika.
104	Kuhlmann, J.	" Niagara	2	4 " 28 "	" N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
105	Ladewigs, E.	" Gerd Heye	1	6 " 1 "	" Ostasien.
106	Lahmeyer, H.	" Olbers	2	4 " 18 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
107	Lange, G.	S. Emil	1	6 Mt. 15 Tage	Nach der Ostk. v. Süd- u. Nord-Amerika.
108	Lass, L.	" J. W. Wendt	1	1 " 26 "	" Nordamerika.
109	Lehmann, A.	" J. W. Gildemeister	1	10 " 15 "	" Australien u. d. Philippinen.
110	Leithäuser, H.	D. Saxonia	3	5 " 16 "	" Westindien.
111	Le Moult, Chr.	S. Oscar	1	6 " 1 "	" der Westk. v. Südamerika.
112	Leopold, A.	" Wega	1	7 " 10 "	" Ostindien.
113	Leverkus, E.	" Charlotte	1	5 " 12 "	" Ostasien.
114	Lierau, H.	" Jupiter	2	9 " 13 "	" Nordamerika u. Canada.
115	Lietke, A.	" Bremen	1	2 " 10 "	" Nordamerika.
116	Lindenberg, C. F.	" Frieda Grampp	1	5 " 0 "	" Brasilien u. Westindien.
117	Linz, K.	" Schiller	1	9 " 6 "	" San Franzisco.
118	Löwe, C.	D. Hamburg	4	6 " 5 "	" der Ostk. v. Südamerika.
119	Loose, R.	S. Canopus	1	9 " 13 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
120	Lübbe, W.	D. Holsatia	2	3 " 26 "	" Westindien.
121	Lüders, B.	S. Deutschland	1	7 " 16 "	" d. Westk. v. Zentralamerika.
122	Maass, H.	" Antoinette	2	5 " 20 "	" Nordamerika.
123	Maass, N.	" Shakespeare	1	6 " 7 "	" der Westk. v. Südamerika.
124	Mähl, C.	" Carl Ritter	1	3 " 16 "	" Ostasien.
125	Mahncke, H.	" Ceres	1	6 " 5 "	" der Westk. v. Südamerika.
126	Mangels, D.	" Fortuna	1	5 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
127	Martini, J.	" Möve, S. Señora Quintana	1	2 " 10 "	" Westindien u. Mexiko.
128	Meentzen, H. B.	" Julius	1	3 " 6 "	" dem Golf von Mexiko.
129	Mehlburger, C.	" Melusine	1	7 " 6 "	" Australien.
130	Mehring, R.	" Hermann	1	6 " 26 "	" Australien.
131	Meier, A.	D. Hohenzollern	2	3 " 12 "	" der Ostk. v. Südamerika.
132	Meier, G. H.	" Köln	2	3 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
133	Menkens, J.	S. Anna	2	5 " 0 "	" Nordamerika.
134	Metzenthien, F.	D. Borussia	3	5 " 14 "	" Westindien.
135	Meyer, C.	S. Magdalene	2	3 " 18 "	" Nordamerika.
136	Meyer, C.	" Theodor Rüger	1	9 " 17 "	" Ostasien.
137	Meyer, F.	" Valparaiso	1	4 " 28 "	" Ostasien.
138	Meyer, J.	" Regulus	1	7 " 26 "	" Ostindien.
139	Meyer, M.	" Melpomene	1	7 " 28 "	" Ostindien.
140	Meyer, N.	" Johann Hinrich	1	6 " 9 "	" der Westk. v. Südamerika.
141	Meyer, P.	D. Rio	1	1 " 14 "	" der Ostk. v. Südamerika.
142	Meyer, R.	S. Mimi	1	7 " 26 "	" Australien und Westküste von Südamerika.
143	Minnemann, B.	" Kaiser	2	13 " 8 "	" S. Franzisco u. d. Philippinen.
144	Minssen, Th.	" Hedwig	2	8 " 26 "	" Nordamerika.
145	Mohr, R.	" Adolph	1	8 " 3 "	" den Philippinen.
146	Mohrhusen, L.	" Lima	1	7 " 14 "	" Java.
147	Mohrmann, A.	" Atalanta	1	7 " 29 "	" der Westküste v. Süd- und Zentral-Amerika.
148	Morisse, H.	" Amaranth	1	8 " 22 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
149	Mückel, A.	" Caroline	1	1 " 4 "	" Nordamerika.
150	Nichelson, J. G.	" Franz	1	3 " 8 "	" Westindien.
151	Niejahr, F.	" J. F. Pust	1	8 " 2 "	" d. Kap Verden, Brasilien u. Canada.
152	Niejahr, R.	" Hermann Friedrich	3	9 " 10 "	" Nordamerika.
153	Niemann, F. W.	" Carl Both	1	6 " 1 "	Nach der Westk. v. Südamerika.
154	Niss, C.	" Martha	1	6 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
155	Nordt, G.	" Alpina	2	5 " 22 "	" der Ostk. von Nord- u. Süd-Amerika.
156	Oltmann, C.	" Pacific	1	6 " 24 "	" der Ost- u. Westk. v. Süd-Amerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
157	Oltmanns, F.	S. Vorwärts	1	3 Mt. 12 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
158	von Oppen, B.	" Johann Kepler	1	2 " 28 "	" Nordamerika.
159	Ortgiese, H.	" Willy Rickmers	1	8 " 4 "	" Ostindien.
160	Ostermann, F.	" Hermann	1	7 " 26 "	" Java.
161	Peters, H.	" Euterp	1	9 " 8 "	" Ostindien u. Westindien.
162	Petersen, G.	D. Massalia	1	4 " 21 "	" Ostasien.
163	Pfeiffer, Fr.	" Leipzig	1	1 " 12 "	" der Ostk. v. Südamerika.
164	Pfeiffer, W.	" Wuotan	3	6 " 22 "	" Ostindien u. d. G. v. Mexiko.
165	Pflieger, Th.	S. Joseph Haydn	1	8 " 0 "	" Ostindien.
166	Pohle, C.	D. Braunschweig	3	7 " 1 "	" der Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.
167	Poschmann, F.	" Bahia	3	5 " 5 "	" der Ostk. v. Südamerika.
168	Probst, J. D.	S. George Washington	2	4 " 2 "	" Nordamerika.
169	Rathe, H.	" Confluentia	2	10 " 18 "	" dem La Plata u. d. Congo.
170	Reents, W.	" Alice Rickmers	1	7 " 14 "	" Ostindien.
171	Rehberg, B.	" van den Bergh	2	10 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
172	Rehm, B.	" Victoria	2	4 " 12 "	" Nordamerika.
173	Reiners, H.	" Mercur	1	2 " 22 "	" Niederl. Guayana.
174	Reinicke, G.	" Triton	1	7 " 16 "	" Kapstadt und Java.
175	Reitzenstein, P.	" Salisbury	1	4 " 0 "	" Nordamerika.
176	Rhodemann, L.	" Canton	1	2 " 15 "	" Westafrika.
177	Richter, H.	D. Ohio	3	4 " 29 "	" der Ostk. v. Südamerika u. dem Golf von Mexiko.
178	Riedel, J.	" Petropolis	4	5 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
179	Rieke, J. G.	S. Maria	1	8 " 14 "	" d. Westk. v. Zent.-Amerika.
180	Rolfs, H.	D. Rio	2	2 " 28 "	" der Ostk. v. Südamerika.
181	Saiuberlich, Th.	" Uruguay	3	4 " 26 "	" der Ostk. v. Südamerika.
182	Sauermilch, B.	S. Columbus	2	3 " 20 "	" Nordamerika.
183	Schade, C.	" Saturnus	1	12 " 9 "	" Ostasien.
184	Schäffer, J.	" Andromeda	1	10 " 5 "	" Ostasien u. San Franzisco.
185	Scharfe, L.	D. Pernambuco	3	4 " 18 "	" der Ostk. v. Südamerika.
186	Scheibe, C.	S. Oberbürgerm. v. Winter	3	5 " 18 "	" d. K. Verden, d. G. v. Mexiko und in der Nordsee.
187	Schierloh, D.	" Border Chief	1	6 " 29 "	" Australien.
188	Schlüter, G.	" Rosa y Isabel	1	7 " 20 "	" der Westk. von Mexiko.
189	Schmidt, H.	" Johanne Auguste	1	2 " 16 "	" Nordamerika.
190	Schnatmeyer, B.	" Canopus	1	9 " 10 "	" den Sandwich-Inseln.
191	Schneider, W.	" Ida	1	3 " 8 "	" Nordamerika.
192	Schröder, H.	" Joe Rauers	1	6 " 28 "	" Ostasien.
193	Schütte, H.	" Port Royal	2	6 " 0 "	" Nordamerika.
194	Schumacher, G.	" Jason	1	8 " 18 "	" den Südsee-Inseln.
195	Schwarting, B. J.	" George	1	8 " 19 "	" Ostindien.
196	Schween, R.	" Bertha	2	4 " 3 "	" Nordamerika.
197	Schweers, G.	D. Neko	1	2 " 29 "	" der Westk. v. Südamerika.
198	Seedorf, J.	S. Adelaide	1	3 " 24 "	" San Franzisco.
199	Siegmund, W.	D. Memphis u. D. Kambyses	2	5 " 4 "	" der Westk. v. Südamerika.
200	Sinnig, C.	S. Godeffroy	2	13 " 0 "	" der Ost- u. Westk. v. Südamerik. u. n. N.-Amerika.
201	Sohst, A.	D. Sakkarah	2	6 " 4 "	" der Westk. v. Südamerika.
202	Sontag, F. W. M.	S. Pedraza	1	7 " 8 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
203	Spieske, A.	" Teutonia	1	4 " 8 "	" Ostasien.
204	Steffens, H.	" Livingstone	1	7 " 10 "	" Ostasien.
205	Stege, C. W.	" Atlantic	1	10 " 20 "	" Ostindien u. d. Südsee-Ins.
206	Steinbrügge, Fr.	" Anton Günther	1	5 " 14 "	In Ostasien.
207	Steincke, C.	" Professor	1	8 " 29 "	Nach Ostindien u. der Westk. von Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
208	Störmer, L.	D. Graf Bismarck	3	5 Mt. 6 Tage	Nach der Ostk. v. Südamerika.
209	Stricker, J.	S. Elisabeth Rickmers	1	8 " 1 "	" Ostindien.
210	Stubenrauch, R.	Station Punta Arenas	1	5 " 12 "	— — —
211	Stuck, F.	S. Argo	1	6 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
212	Susewind, E.	" Germania	1	7 " 2 "	" Ostindien.
213	Tebelmann, F.	" Savannah	1	2 " 16 "	" Nordamerika.
214	Thalenhorst, C.	D. Leipzig	2	3 " 10 "	" der Ostk. v. Südamerika.
215	Thamen, E.	S. Nubia	1	3 " 8 "	" Westafrika.
216	Thuroe, W.	" Johann	1	5 " 28 "	" der Westk. v. Südamerika.
217	Trompetter, A.	" Stephan	2	10 " 4 "	" Ostasien.
218	Ulffers, E.	" Pallas	1	8 " 25 "	" der Westk. v. Südamerika.
219	Ulderup, J.	" Friedrich	2	8 " 26 "	" Ostasien u. d. Sandwich-Ins.
220	Utecht, J.	" Canton	1	0 " 24 "	" Westafrika.
221	Visser, J.	" Khorasan	1	3 " 22 "	" Ostasien.
222	Vogelsang, C.	" Mozart	1	1 " 20 "	" Nordamerika.
223	Wagner, J.	D. Hesperia	1	3 " 22 "	" Ostasien.
224	Wallis, R.	S. Aequator	1	9 " 10 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
225	Warneke, F.	" Amelia	1	3 " 8 "	" Nordamerika.
226	Warneke, G.	" Wilhelm	2	3 " 26 "	" Nordamerika.
227	Warnken, Th.	" Hedwig	1	5 " 27 "	" Ostindien.
228	Wedermann, J. F.	" Angostura	1	9 " 14 "	" Java, Australien und den Südsee-Inseln.
229	Wehmeyer, H.	D. Rhenania, D. Borussia	2	2 " 26 "	" Westindien.
230	Westergaard, E.	S. Ferdinand	1	10 " 1 "	" Ostasien.
231	Wicke, C.	" Charles Lüling	1	7 " 12 "	" Ostindien.
232	Wienefeld, F.	" Margaretha Gaiser	2	6 " 24 "	" Westafrika.
233	Wilder, P. C.	" Indra	1	8 " 11 "	" Ostindien.
234	Wilts, C.	" Annie	1	9 " 29 "	" der Westküste v. Süd- und Zentral-Amerika.
235	Wippermann, J. H.	" Johanna	1	6 " 10 "	" Ostafrika und Brasilien.
236	Wittneben, Th.	D. Europa	2	7 " 0 "	" Ostindien.
237	Wolters, F.	S. C. R. Bishop	1	9 " 10 "	" den Sandwich-Inseln u. San Franzisco.
238	Ziemann, A.	" General Brialmont	1	7 " 20 "	" der Westk. v. Südamerika.
239	Zimdars, J.	" Agustina	1	13 " 1 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Rugia	8	5 Mt. 20 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	" Westphalia u. D. Silesia.	7	5 " 2 "	" Nordamerika.
3	Barre, J.	" Werra	10	5 " 14 "	" Nordamerika.
4	Bauer, H.	" Gellert	1	0 " 20 "	" Nordamerika.
5	Baur, H.	" Hermann	4	3 " 18 "	" Nordamerika.
6	Böcke, W.	" Holsatia	1	1 " 20 "	" Westindien.
7	Bornmüller, J.	" Teutonia u. D. Hungaria	3	2 " 23 "	" Westindien u. N.-Amerika.
8	Bruns, H.	" Weser	5	5 " 25 "	" N.-Amerika u. d. G. v. Mexiko.
9	Busch, G.	" Albingia	1	0 " 24 "	" Westindien.
10	Bussius, R.	" Neckar	1	0 " 26 "	" Nordamerika.
11	Christoffers, H.	" General Werder	7	5 " 24 "	" Nordamerika.
12	von Cöllen, Ad.	" Berlin	1	1 " 0 "	" Nordamerika.
13	Engelbarth, H.	" Donau	1	0 " 27 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
14	Franzen, N.	D. Westphalia	2	1 Mt. 12 Tage	Nach Nordamerika.
15	Hamelmann, F.	" America u. D. Elbe	10	6 " 11 "	" Nordamerika.
16	Hebich, C.	" Wieland	7	4 " 2 "	" Nordamerika.
17	Heimbruch, O.	" Fulda	8	4 " 25 "	" Nordamerika.
18	Hellmers, H.	" Eider u. D. Main	2	1 " 10 "	" Nordamerika.
19	Hupfer, C.	" Carl Woermann	2	6 " 2 "	" Westafrika.
20	Jüngst, Th.	" Rhein	7	5 " 8 "	" Nordamerika.
21	Karlowa, R.	" Bohemia	1	0 " 24 "	" Nordamerika.
22	Kördell, C.	" Bavaria u. D. Albingia	4	4 " 21 "	" Westindien u. Mexiko.
23	Kopff, E.	" Frisia u. D. Gellert	7	5 " 0 "	" Nordamerika.
24	Kühlewein, W.	" Gellert	5	3 " 12 "	" Nordamerika.
25	Kuhn, F.	" Donar	1	0 " 22 "	" Ostindien.
26	Leist, Chr.	" Ems	7	3 " 26 "	" Nordamerika.
27	Lübbe, W.	" Silesia	1	0 " 23 "	" Nordamerika.
28	Meier, A.	" Hohenzollern	3	2 " 20 "	" Nordamerika.
29	Meyer, G.	" Ohio u. D. America	7	6 " 14 "	" Nordamerika.
30	Metzenthien, F.	" Rhenania	1	0 " 28 "	" Westindien.
31	Molsen, R.	" Etna	1	3 " 8 "	" Australien.
32	Pezoldt, O.	" Moravia	7	5 " 6 "	" Nordamerika.
33	Pfeiffer, Fr.	" Habsburg	7	5 " 8 "	" Nordamerika.
34	Ricker, J. H.	" Condor	1	2 " 0 "	" d. Ostküste v. Südamerika.
35	Ringk, R.	" Donau	7	5 " 12 "	" Nordamerika.
36	Sander, R.	" Oder	9	7 " 12 "	" Nordamerika.
37	Schmidt, G.	" Albingia u. D. Bavaria	3	3 " 6 "	" Westindien und Mexiko.
38	Schröder, F.	" Allemannia	4	4 " 18 "	" Westindien.
39	Schwensen, H.	" Hammonia	6	4 " 5 "	" Nordamerika.
40	Steenken, C.	" Habsburg	1	0 " 27 "	" Nordamerika.
41	Thygesen, L.	" Lydia	2	6 " 24 "	" Ostasien.
42	Undütsch, C.	" Fulda	1	0 " 18 "	" Nordamerika.
43	Vogelgesang, H.	" Rhaetia	8	5 " 24 "	" Nordamerika.
44	Voss, B.	" Lessing	8	5 " 8 "	" Nordamerika.
45	Wehmeyer, H.	" Rhenania	1	1 " 16 "	" Westindien.
46	Wiegand, C.	" Salier	7	5 " 26 "	" Nordamerika.
47	Williger od, W.	" Elbe u. D. Eider	9	5 " 8 "	" Nordamerika.
48	Winter, H.	" Rhein u. D. Hohenstaufen	7	5 " 14 "	" Nordamerika.

Die unter den Nummern 5, 6, 10, 11, 12, 17, 18, 27, 28, 33, und 45 des letzten Verzeichnisses aufgeführten Kapitäne befinden sich auch in dem vorhergehenden Verzeichnisse, und zwar beziehungsweise unter No. 8, 18, 34, 36, 37, 66, 69, 120, 131, 163 und 229.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Ueber die Beschaffung, Prüfung etc. der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente während des Berichts-Jahres ist wenig zu sagen, was nicht schon in früheren Jahres-Berichten hervorgehoben worden wäre. Namentlich wurde alles das, was auf die Ausstattung der Zentralstelle einen Bezug hat, theils im Berichte für das Jahr 1882, theils auch in der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte schon hervorgehoben. Es mag hier nur noch wiederholt werden, dass das Durchgangs-Instrument von Frank von Liechtenstein gegen Ende des Jahres geliefert wurde und dass von der Beschaffung einer astronomischen Uhr mit pneumatischem Verschlusse wegen der vielen Schwierigkeiten, die die Behandlung einer

Digitized by Google

solchen mit sich führt, Abstand genommen, dagegen eine in freier Luft aufzustellende vorzüglich konstruirte und von Th. Knoblich zu liefernde Pendel-Uhr beschafft wurde. Gegen Ende des Jahres wurde der zu dem grossen Kathetometer von Bamberg gehörige Maass-Stab, genauestens untersucht von dem Kaiserl. Normal-Aichungs-Amte in Berlin, der Seewarte übersandt.

Noch ist zu erwähnen, dass auf dem Dache der Seewarte ein Regenmesser aufgestellt wurde, welcher mit einem in den darunter liegenden Bodenräumen nach dem Sprung'schen Prinzipe konstruirten Registrir-Apparate in Verbindung stand. Die Aufstellung erfolgte im Laufe des Berichts-Jahres. (Siehe diesen Bericht, Seite 5).

Im Monate Juni wurde auf dem West-Thurme (dem Anemometer-Thurm) ein Gerüst aus Eisenwerk errichtet, welches zur Aufstellung von Anemometern, namentlich derjenigen, welche bei den Beobachtungen auf den Stationen der Seewarte benutzt werden, dienen sollte. Die elektrisch registrirenden Anemographen waren in demselben Thurme und in der Nähe des Normal-Anemometers in der Weise aufgestellt, dass jederzeit ein direkter Vergleich der Angaben der einzelnen Anemometer gemacht werden konnte. Auf diese Weise war es möglich, drei verschiedene Arten von Anemometern, nämlich das Normal-Anemometer, das Stations-Anemometer der Seewarte und das Recknagel'sche Anemometer (mit kleinem Schalenkreuze), wenn immer es wünschenswerth erschien, untereinander zu vergleichen.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Ueber die Zahl der während des Berichts-Jahres geprüften meteorologischen Instrumente giebt folgende Zusammenstellung einen Aufschluss:

a. Barometer.

1) Stations-Barometer	(6)	9
2) Marine-Barometer	(145)	120
3) Aneroid-Barometer	(19)	28
	zusammen	157

Mit Beziehung auf die einzelnen Gattungen von Barometern sei noch erwähnt, dass unter den 9 Stations-Barometern sich ein, von Fuess in Berlin konstruirtes, mit festem Boden befindet. Diese Art von Barometern gelangte es im Laufe des Jahres 1882 von Seiten der Seewarte in Gebrauch, während auf der maritimen Ausstellung des Jahres 1881 ein solches Instrument ausgestellt war. Es bietet dieses Instrument einen entschiedenen Vortheil über das Stations-Barometer mit Lederbeutel, indem bei vorsichtiger Behandlung einmal das erstere nicht so leicht in Unordnung kommt, und zweitens die einmal fixirte Korrektion sich weitaus gleichbleibender erhält als bei den Instrumenten der letzteren Art. Unter den 120 Marine-Barometern befanden sich 10 Stück, die überhaupt zum ersten Male zur Prüfung gelangten, und 8 Stück, nachdem dieselben eine neue Röhre erhalten hatten. Der Rest bestand aus älteren Instrumenten, die, zeitweilig von Reisen zurückgekehrt, der Prüfung unterworfen wurden.

Unter den 28 Aneroiden befinden sich 6, welche als Höhen-Aneroide gebraucht werden. Es hat sich wiederholt bei Prüfungen dieser Art Aneroide als störend erwiesen, dass die Prüfung im Vakuometer, welches eigentlich nur für die Untersuchung von maritimen Barometern bestimmt ist, nur bis 680 mm mittels des Normal-Barometers der Seewarte durchgeführt werden kann. Es erscheint in der That sehr wünschenswerth, dass diesem Mangel in der einen oder anderen Weise derart abgeholfen würde, dass die Möglichkeit gegeben wäre, Barometerstände von etwa 400 mm noch untereinander zu vergleichen.

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	(9)	21
2) Thermometer für meteorol. Zwecke u. für Beobachtungen d. Oberflächen-Wassers zur See	(372)	398
3) Hypsometer	(0)	4
4) Tiefsee-Thermometer	(0)	1
5) Maximum- und Minimum-Thermometer	(15)	34
6) Thermometer zu ärztlichen Zwecken	(2955)	846
	zusammen	1304

c. Sonstige meteorologische Instrumente.

Hygrometer	(2)	3

Digitized by Google

Die bedeutende Zunahme der zur Prüfung eingelieferten ärztlichen Thermometer im Jahre 1883 veranlasste die Direktion, wie schon im vorigjährigen Jahres-Berichte (Seite 29 und 30) ausgeführt wurde, zur gänzlichen Einstellung der Prüfung spezifisch ärztlichen Zwecken dienender Thermometer. Wenn dieser Einstellung ungeachtet die Zahl der im Berichts-Jahre an der Seewarte untersuchten ärztlichen Thermometer auf die Höhe von 846 steigt, so hat dieses seinen Grund darin, dass einmal 258 Stück noch als ungeprüft aus dem Vorjahre mit herüber genommen wurden, dann aber auch der Umstand Berücksichtigung fand, dass Mehrere der Fabrikanten Kommissionen auf Lieferungen von Thermometern unter der Bedingung der Beigabe von amtlichen Attesten abgeschlossen hatten und nun geltend machen konnten, sie würden in ihrem Geschäfte schwer geschädigt, wenn die Seewarte nicht noch ausnahmsweise die nachträgliche Prüfung der bereits kontraktmässig zugesagten Thermometer übernähme.

Bezüglich der Normal-Thermometer ist eine nicht unerhebliche Steigerung zu konstatiren. Es sind hier natürlich nur diejenigen als Normal-Thermometer bezeichnet, welche zu Siedepunkt-Bestimmungen sich eigneten. Die Beschaffung eines zu diesen Bestimmungen geeigneteren Apparates, als es der bisher benutzte ist, wäre in's Auge zu fassen und besteht die Absicht, im Laufe des nächsten Jahres mit der Konstruktion eines solchen vorzugehen. Die rasche, einfache und sichere Bestimmung der Siedepunkts-Korrektion bei Normal-Thermometern ist eine Sache von der grössten Bedeutung und soll demnächst eine eingehende Berücksichtigung erfahren. Mit den Normal-Thermometern der Seewarte konnten auch im Berichts-Jahre Nullpunkts-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee vorgenommen werden; es geschah dies am 26. Novbr. durch die Herren Koldewey, Eylert, Lauenstein und Dr. Kleemann, wobei es sich nach dem übereinstimmenden Resultate aus alten mehrfach wiederholten Beobachtungsreihen ergab, dass die Nullpunkts-Korrektion seit dem 6. Dezember 1883 sich geändert hatte bei dem Normal-Thermometer.

1. Fuess Patent von ..... —0.17° in —0.19°,
2. Aktien-Gesellschaft 97 von —0.47° in —0.50°,
3. Aktien-Gesellschaft 122 von —0.34° in —0.41°.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Jahre 1884 beschafft: 3 Normal- und Stations-Barometer, 3 Marine-Barometer, 0 Aneroide, 96 Marine-Thermometer, 0 Psychro-Thermometer für Seegebrauch, 1 Psychro-Thermometer für Land-Stationen, 0 Maximum-Thermometer, 0 Minimum-Thermometer, 0 Schleuder-Thermometer, 1 Schleuder-Psychrometer, 3 Rotations-Psychrometer nach Rung.

Der Bestand an Barometern am Ende des Jahres 1884 belief sich auf:

8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
1 Normal-Gefäss-Barometer von Adie,
3 Heber-Barometer nach Fuess-Wild,
1 Normal-Heber-Barometer von Greiner,
33 Stations-Barometer,
157 Marine-Barometer.

Da weiter unten eine Zusammenstellung der geprüften und von der Prüfung ausgeschlossen Instrumente erfolgt, ohne Rücksicht auf die Art der Instrumente, so mag hier eine ähnliche Aufstellung nur für die meteorologischen, wie bei No. 2 für die nautischen und astronomischen Instrumente einen Platz finden.

Es wurden an meteorologischen Instrumenten im Jahre 1884 1251 eingeliefert, 1176 geprüft, 26 wegen Zeitmangels nicht geprüft, 49 wegen Fehler nicht geprüft, oder, in Prozenten ausgedrückt, bezw.: 100, 94.0, 2.1, 3.9.

Die Bedienung der in dem Kellerraume No. 4 und auf dem Reservoir in dem Thermometerhause (siehe Jahres-Bericht 1879, Seite 7—10) aufgestellten Registrir-Apparate, sowie die Berechnung der Registrirungen derselben, wie endlich die Kontrolle der als Normaluhr der Seewarte dienenden Pendeluhr Nieberg mittels des auf dem Thurme des Kaiser-Quais funktionirenden Zeitballes fielen im Berichts-Jahre, wie früher, der Abtheilung II zu. Ausser den täglichen Aufzeichnungen von Temperatur und Luftdruck am Schreiber'schen Barothermographen wurden vom 1. Juli ab, zunächst für die Dauer eines halben Monats, auch die Registrirungen des auf dem Reservoir aufgestellten Hipp'schen Thermographen berechnet und zur Vergleichung der Temperaturen an den resp. Aufstellungs-Orten mit den am Schreiber'schen gewonnenen herausgezogen. Es ergaben sich beispielsweise für die sehr warmen Tage vom 3.—8. Juli 1884 folgende Vergleichs-Resultate:

Digitized by Google

Juli 1884.

Temperatur der Luft

Datum	Thermometer-Aufstellung	Tages-mittel	Maximum Grade	Maximum Zeit	Minimum Grade	Minimum Zeit	H—S Max.	H—S Min.	Differenz und tägl. Amplitude
3. Juli	Schreiber (S)	21°5	28.5	6^p	16.9	4^a	+2°8	—2°9	5°7
	Hipp (H)....	21.5	28.3	4^p	14 0	4^a			
4. Juli	Schreiber (S)	23.3	27.7	5/6^p	18 4	6^a	+2.7	—1.4	4.1
	Hipp (H)....	23.3	30.4	3,4^p	17.0	4^a			
5. Juli	Schreiber (S)	24.2	28.1	5^p	19.5	5^a	+3.1	—2.1	5.2
	Hipp (H)...	24.0	31.3	4^p	17.4	4^a			
6. Juli	Schreiber (S)	21.8	27.5	0	18.1	12^p	+1.9	—0.9	2.8
	Hipp (H)....	21.9	29.4	0	17.2	12^p			
7. Juli	Schreiber (S)	19.0	21.6	6^p	16.4	6^a	+1.3	—1.3	2.6
	Hipp (H)....	19.1	22.9	1^p	15.1	12^p			
8. Juli	Schreiber (S)	20.0	23.9	5^p	14.7	5^a	+2.7	—1.6	4.3
	Hipp (H)....	20.0	26.6	4^p	13.1	4,5^a			

Auf dem Reservoir (Hipp) grösser.

Zu dieser Zusammenstellung wird bemerkt, dass die Absicht besteht, eine vollständige Darlegung der Beobachtungen über die Temperatur an den beiden Aufstellungsorten, „Hipp" auf dem Reservoir und „Schreiber" am Hause, und in unmittelbarer Nähe der zu den täglichen Beobachtungen in Gebrauch befindlichen Thermometer-Aufstellung in einer besonderen Abhandlung niederzulegen. Dabei wird Bezug genommen werden auf die in den früheren Jahres-Berichten (Jahres-Bericht II, Seite 6—14 und Jahres-Bericht III, Seite 8—21) besprochenen Resultate von Temperatur-Beobachtungen mit „Hipp" (dort mit „Stintfang" bezeichnet) und mit den Apparaten am Seemannshause (Sh) wie dies Seite 10 des Jahres-Berichts III angegeben ist. Dadurch wird es möglich werden, einen direkten Vergleich zu ziehen zwischen den Temperatur-Angaben der früheren Thermometer-Aufstellung am Seemannshause und der jetzigen Thermometer-Aufstellung an dem neuen Dienst-Gebäude der Seewarte.

Um diese höchst wichtige Arbeit in der entsprechenden Weise vorzubereiten, wurde vom 1. September ab die Umrechnung der Registrir-Apparate des „Hipp" mit in die täglichen zu erledigenden Arbeiten aufgenommen und jedesmal in das für die Schreiber'schen Registrirungen angelegte Journal eingetragen.

Alle Apparate haben fast durchweg gut funktionirt, namentlich der Schreiber'sche Barothermograph und der Hipp'sche Thermograph, während in den Aufzeichnungen des Barographen nach „Hipp" längere Zeit eine Unterbrechung eintrat, welche erst gehoben wurde, nachdem eine neue Art von Batterien, die mehr den zu leistenden Aufzeichnungen entsprach, angesetzt werden konnte.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden grössere magnetische und astronomische Instrumente nicht erworben. Dagegen wurde das bei dem Mechaniker Frank von Liechtenstein bestellte Durchgangs-Instrument gegen Ende des Jahres abgeliefert, wie dies schon Abschnitt III dieses Berichtes hervorgehoben worden ist.

Es wurden im Jahre 1884 nach den im Jahres-Berichte I niedergelegten Normen und Methoden geprüft:

a) Sextanten und Oktanten	(125)	155
b) Kompasse	(92)	53
c) Kompensations-Magnete	(271)	174
d) Deviations-Magnetometer	(0)	1

als Winkelmaass-Instrument kann noch aufgeführt werden:

e) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparat	(0)	1
zusammen	(488)	384

Digitized by Google

Es ist aus diesen Zahlen zu ersehen, dass die Prüfung der Sextanten in dem Berichts-Jahre abermals eine nicht unerhebliche Steigerung erfahren hat. Es ist dies, wie aus der grösseren Zahl der von Mechanikern, resp. Händlern eingelieferten Instrumente hervorgeht, dem Umstande zuzuschreiben, dass Seitens der Käufer mehr und mehr darauf gedrungen wurde, dass die Instrumente auf der Seewarte geprüft und mit einem Atteste versehen wurden.

Mit Beziehung auf die Abnahme der Zahl der geprüften Kompasse muss darauf hingewiesen werden, dass die überhaupt zur Prüfung gelangenden Instrumente dieser Art fast durchweg neu und von diesen wieder zum allergrössten Theile für neuerbaute Schiffe bestimmt sind. Es ist aber bereits im Jahre 1883 ein Rückgang im Neubau von Seeschiffen zu konstatiren gewesen, der im Jahre 1884 noch fühlbarer geworden ist. In Folge dessen ist natürlich der Bedarf an neuen Kompassen und damit auch die Anforderung auf Atteste über Prüfungen derselben geringer geworden, ein Umstand, welcher gleichmässig auch weiter auf die Anzahl der zur Kompass-Kompensation verwendeten Magnete seinen Einfluss äussert, durch den also auch die Abnahme der Zahl bei den Magneten erklärt wird.

Die Zusammenstellung über die Prüfung, bezw. Nichtprüfung der hierher gehörigen Instrumente ergiebt folgende Zahlenwerthe:

			nicht geprüft	
	eingeliefert	geprüft	wegen Mangel an Zeit	wegen Fehler etc.
	382	340	21	20
oder in Prozenten:				
	100	89.6	5.7	5.7

Von den 21 wegen Fehler etc. zurückgewiesenen Instrumenten sind allein 16, also 81 Prozent der zurückgewiesenen oder 4.5 Prozent der eingelieferten Instrumente, Sextanten und Oktanten. Dieselben sind in nachfolgender Uebersicht einzeln aufgeführt, woraus hervorgeht, dass die auf den Markt gebrachten englischen Fabrikate mit dem Namen deutscher Händler, resp. ganz ohne Namen eines Verfertigers als diejenigen zu bezeichnen sind, bei deren Ankauf mit grosser Vorsicht zu Werke gegangen werden muss. Es wird dem deutschen Seemann in diesen Fällen nur anzurathen sein, Instrumente nur dann zu erwerben, wenn durch ein amtliches Attest von der Seewarte deren Brauchbarkeit konstatirt wird.

Im Nachfolgenden werden die 16 Instrumente namhaft gemacht, welche von der Prüfung zurückgewiesen werden mussten:

J.-No.	Instrument	Einlieferer	Name auf dem Instrument	Fehler
12935.	Oktant	Steuermann Bruce	?	lose Axe, prism. gr. Gläser.
13002.	Sextant	„ d. „Europa“	Millan, London	allgemeine Konstruktionsmängel.
13287.	„	Bromander	D. Filby	mechanische Mängel.
13308.	„	„	„	do.
13309.	„	„	H. Macrae	do.
13431.	„	Downie	Downie	lose Axe.
13564.	Oktant	Bromander	Bromander	(zur Reparatur zurück).
13567.	Sextant	Downie	Downie	mechanische Mängel.
13568.	„	„	„	do.
13714.	Oktant	Dürkop	Thülen-Buschmann	Spiegelfehler.
13745.	Halbsextant	Campbell & Co.	Campbell & Co.	lose Axe, zwei schlechte Gläser.
13749.	Sextant	Downie	?	schlechte Theilung.
13751.	„	„	Downie	lose Axe.
13752.	Oktant	Bromander	Spencer Browning & Co.	mechanische Mängel.
13792.	„	Steuermann Schade	Cary	lose Axe, Spiegelfehler, Theilungsfehler.
13823.	Sextant	Kapitän Kröger	?	schlechter Spiegel.

Die jeder Reihe vorangesetzten Nummern sind die laufenden Nummern in dem Instrumenten-Prüfungs-Journal der Seewarte.

Im Ganzen sind in dem Berichts-Jahre 1849 verschiedene Instrumente zur Prüfung gelangt, von denen 331 aus dem Vorjahre übernommen werden mussten, da dieselben wegen Mangels an Zeit nicht hatten geprüft werden können. Aus dem gleichen Grunde gelangten von den 1884 eingelieferten Instrumenten 47

Digitized by Google

nicht zur Prüfung, während 28 wegen äusserer Fehler oder konstruktioneller Mängel, 28 wegen Bruches und 12 aus anderen Veranlassungen von der Prüfung ausgeschlossen blieben.

Berechnet man danach den Prozentsatz der nicht geprüften und geprüften von den zur Prüfung eingelieferten, indem zu diesen auch die aus dem Jahre 1883 herüber genommenen gerechnet werden, so erhält man, wenn *a* die eingelieferten, *b* die geprüften, *c* die wegen Zeitmangels nicht geprüften, *d* die wegen Fehler in der Konstruktion nicht geprüften bedeutet, die folgenden absoluten und prozentischen Anzahlen:

	$\underbrace{a}$	$\underbrace{b}$	$\underbrace{c}$	$\underbrace{d}$
Anzahl	1964	1847	47	70
Prozente	100 %	94.0 %	2.4 %	3.6 %

Vergleichen wir diese Werthe für die im Jahre 1883 erhaltenen entsprechenden, so haben wir für $a = 100\,\%$, für $b = 98.4\,\%$, für $c = 9.5\,\%$ und für $d = 2.1\,\%$.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Nach der Anlage I wurden im Jahre 1884 von der Zentralstelle und den Agenturen 85 Schiffe in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht, und zwar:

1.	In Hamburg	39	Dampfer	und	11	Segelschiffe,
2.	„ Flensburg	8	„	„	1	Segelschiff,
3.	„ Kiel	1	„	„	kein	Segelschiff,
4.	„ Neufahrwasser	14	„	„	„	„
5.	„ Rostock	2	„	„	„	„
6.	„ Swinemünde	2	„	„	„	„
7.	„ Lübeck	4	„	„	„	„
8.	„ Bremerhaven	3	„	„	„	„

Im Ganzen wurden, wie sich aus Obigem ergiebt, 19 Schiffe weniger als im Vorjahre auf Deviations-Verhältnisse geprüft; dies muss grösstentheils darauf zurückgeführrt werden, dass in Folge der ungünstigeren Lage der Rhederei auf den deutschen Werften wenige Neubauten fertiggestellt wurden. Aus demselben Grunde dürfte sich im Jahre 1885 noch ein weiterer Rückgang bemerkbar machen. Dazu kommt noch der bereits im vorigjährigen Jahres-Berichte (Seite 33) erwähnte Umstand, dass an der Zentralstelle in Hamburg in Folge des wachsenden Verständnisses für die Grundzüge der Deviations-Lehre Seitens der Schiffsführer zu Zwecken lediglich der Deviations-Bestimmungen an Bord der Schiffe die Dienste der Abtheilung nicht mehr, oder doch nur in höchst seltenen Fällen in Anspruch genommen werden. Was die übrigen Hafenplätze anbetrifft, so ist zu bemerken, dass die in Kiel und Lübeck vorgenommenen Regulirungen der Kompasse von hier aus in jedem Falle auf Ansuchen der betreffenden Schiffswerfte geschahen. Im Uebrigen kann mit Rücksicht auf Bremerhaven ganz besonders nur auf das verwiesen werden, was über den Gegenstand im vorigen Jahres-Berichte, Seite 33, gesagt worden ist.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Es wurden im Berichts-Jahre 132 neue Deviations-Journale ausgegeben und zurückgeliefert: von Dampfern 74, von Segelschiffen 20. Die Schiffe, deren Kapitäne übrigens grösstentheils als dauernde Mitarbeiter angesehen werden können, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	21	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	8	„ „
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	14	„ „
Kosmos-Linie	13	„ „
Frachtdampfer verschiedener Hamburger Firmen	18	„ „
zusammen	74	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von Hamburg	17	Deviations-Journale,
„ Bremen	1	„ „
„ Elsfleth	1	„ „
„ Flensburg	1	„ „
zusammen	20	Deviations-Journale.

Digitized by Google

Es geht hieraus zur Genüge hervor, dass von Seiten der Agenturen die Führung des Deviations-Journales nicht erheblich gefördert wird. Der Grund hiervon ist mit Bezug auf die Ostseehäfen wohl vorzugsweise darin zu suchen, dass von dort aus im Ganzen nur wenige Schiffe in grosser Fahrt und in beiden Hemisphären beschäftigt sind. Für Bremerhaven ist der Grund der geringen Betheiligung an der Führung des Deviations-Journales darin zu erblicken, dass, wie dies schon im Jahres-Berichte für 1883 angedeutet wurde, die Regulirung der Kompasse zum grössten Theile von Personen ausgeführt wird, die nicht im Einvernehmen mit der Seewarte arbeiten. Es hat sich im Laufe der Jahre immer mehr gezeigt, dass nur durch die persönliche Unterweisung der Schiffsführer in der Deviations-Lehre, wie dieselbe am Zentral-Institute theils durch den Vorsteher der Abtheilung, theils auch durch den Lehrkursus geboten wird, zuverlässige und brauchbare Beobachtungen erhalten werden. Einen sehr wohlthätigen Einfluss äussern auch die den Kapitänen nach stattgefundener Regulirung der Kompasse Seitens der Abtheilung II gegebenen Spezial-Instruktionen. Nur auf diesem Wege ist es möglich, zugleich für die Navigirung der Schiffe in einzelnen Fällen wichtige Winke zu geben und Material zusammenzutragen, welches die Entwickelung der Lehre von der Deviation der Kompasse zu fördern geeignet ist.

Vollständig diskutirt wurden die Journale von 16 Dampfern und 9 Segelschiffen; dieselben enthielten mit Ausnahme von 2 Dampfern, Beobachtungen auf mehreren Reisen und in beiden Hemisphären angestellt, so dass die Konstanten der Deviation, für die betreffenden Kompasse abgeleitet, und den Schiffsführern als Hülfe bei der Navigirung des Schiffes in Zeiten, wo direkte Beobachtungen fehlen, mitgegeben werden konnten.

Die Herausgabe einer Instruktion über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe, welche zu Ende des Jahres 1883 erfolgte, trug sehr dazu bei, das Verständniss für die, bei der praktischen Navigirung der Schiffe in Betracht kommenden Theile der Navigationslehre bei den Schiffsführern zu heben und damit eine Erhöhung der Güte des Beobachtungs-Materiales herbeizuführen. Damit wurde aber auch das Mittel gegeben, neue Erfahrungen über die Veränderungen der Deviation und deren Ursachen zu sammeln. Dass dadurch die Art und Weise der Aufstellung der Kompasse und der Kompensation wesentlich verbessert werden konnte, leuchtet von selbst ein. Damit nun die gemachten Erfahrungen zum Besten der Sicherheit der Schifffahrt verwerthet werden können, bedarf es noch eines wirksamen Einflusses bei den deutschen Schiffswerften, durch welchen die Anordnungen über Aufstellung der Kompasse und der Vertheilung des Eisens um dieselben stets rationeller werden. Erst, wenn dieser Einfluss sich allenthalben geltend machen kann, wird auch die Behandlung der Kompasse eine nach den Gesetzen der Theorie strengere Grundlage erhalten können. Mit dem Verschwinden der heute noch theilweise bestehenden Unsicherheit in diesem wichtigen Theile der Navigirung werden auch Arbeiten der Kompensation, welche von Personen ausgeführt werden, die weder den Gegenstand beherrschen, noch auch mit der Seewarte in Verbindung stehen, mehr und mehr verschwinden.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern war auch in dem Berichts-Jahre ein sehr reger; die nachfolgenden Zahlen geben von demselben ein Bild:

Kapitäne und Steuerleute	239,
Mechaniker u. deren Gehülfen, sowie Fabrikanten meteorolog. u. nautischer Instrumente	373,
sonstige Personen, Navigationslehrer, Schiffsbaumeister p. p.	48,
zusammen	660.

Unterricht.

Auch im Jahre 1884 wurde an verschiedene Kapitäne und Steuerleute durch Herrn Eylert Unterricht in der Navigationslehre ertheilt. Die Betheiligung war eine sehr rege und verweisen wir hinsichtlich der Einzelheiten dieser Lehrthätigkeit auf die Darlegungen über den Fortgang des Lehrkursus im Kapitel XI dieses Berichtes.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Die schon seit einigen Jahren höchst störenden Einflüsse des eindringenden Wassers in das Kompass-Observatorium der Seewarte erreichten während des Berichts-Jahres einen so hohen Grad, dass an einer Weiterführung der Arbeit der magnetischen Beobachtungen in demselben nicht mehr gedacht werden konnte, als bis gründliche Abhülfe herbeigeführt worden war. In Folge davon wurde ein grosser

Digitized by Google

Theil der um die Mauern des Observatoriums gelagerten Erde ausgehoben und die Aussenseite der Mauersteine mit einer dicken Schichte von Basalt, die bis zu einer bedeutenden Tiefe reichte, bedeckt. Zu gleicher Zeit wurde Sorge dafür getragen, dass das Oberflächen-Wasser durch gut angelegte Kanäle abgeführt wurde, sowie namentlich denn auch das schadhaft gewordene grosse Fenster (Oberlicht) durch ein neues haltbareres Glas ersetzt wurde. Alle diese Arbeiten nahmen in der Ausführung eine geraume Zeit in Anspruch, während welcher Beobachtungen in dem Raume nicht ausgeführt werden konnten. Die dadurch verursachte Diskontinuität der magnetischen Beobachtungen konnte nur dadurch möglichst wenig fühlbar gemacht werden, dass auf dem freien Felde und im Pavillon für Induktions-Beobachtungen gelegentlich Messungen der Deklination und Inklination angestellt wurden.

Es wird auch an dieser Stelle wieder darauf hingewiesen, dass durch gelegentliche Beobachtungen der drei magnetischen Elemente auf der Koppel bei der Diebsteicher Mühle die Mittel einer eingehenden Untersuchung des Verhaltens der Elemente des Erdmagnetismus in Hamburg während einer längeren Epoche geboten sind. Es sollen die Resultate dieser Untersuchungen in einer besonderen, später zu veröffentlichenden Abhandlung niedergelegt werden.

Magnetische Deklination (Variation des Kompass). Aus verschiedenen Beobachtungsreihen ergiebt sich die magnetische Deklination für die Mitte des Jahres 1884 zu 12°46′.2 W. unter Annahme einer jährlichen Abnahme der Deklination von 8′.1.

Magnetische Inklination. Der Mittelwerth aus den in dem Observatorium ausgeführten Bestimmungen dieses Elementes ergiebt sich zu etwa 67°37′.6 N. Da die Bestimmungen mit den einzelnen Nadeln und die einzelnen Beobachtungssätze nicht unerheblich von einander abweichen, so liess sich mit einiger Sicherheit eine Störung lokaler Natur annehmen und ergab sich denn auch aus näheren Untersuchungen, namentlich in der Nähe der Diebsteicher Mühle ausgeführt, dass die Inklination für Hamburg und das Jahr 1884 etwa 67°46′ N. beträgt. Die genauen Angaben lassen sich erst nach Berechnung der Beobachtungen über Lokal-Einflüsse konstatiren, welche Berechnung einer späteren Periode vorbehalten bleiben mag.

Horizontal-Intensität. Aus den oben angeführten Gründen war die Bestimmung dieses magnetischen Elementes im Berichts-Jahre nicht ausführbar. Nimmt man aber die jährliche Zunahme der Horizontal-Intensität zu 0.0022 G. E. an, so wird für die Mitte des Jahres der Werth der Horizontal-Intensität nahezu 1,8009 G. E. sein.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Mittelwerth aus den im Jahre ausgeführten Beobachtungen beträgt 14° 5′.15 W. (auf das Mittel des Tages reduzirt), woraus sich gegen das vorige Jahr eine Abnahme dieses Elementes von 8′.1 ergiebt.

Magnetische Inklination. Aus allen Beobachtungen wurde die magnetische Inklination für 1884.5 zu 67°58′.0 N bestimmt.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Aus den einzelnen auf das Tagesmittel reduzirten Beobachtungen ergiebt sich dieses Element für 1884.5 zu 10°25′.2 W. Da im Vorjahre die magnetische Deklination zu 10°31′.9 bestimmt wurde, so folgt eine Abnahme derselben von 6′.7 per Jahr.

Magnetische Inklination. Dieses Element ergiebt sich im Mittel aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu 67°26′.4 N.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Aus zahlreichen auf das Mittel des Tages reduzirten Beobachtungen ergiebt sich ein Mittelwerth dieses Elementes für 1884.5 zu 9°21′.1 W (?). Es passt dieses Resultat nicht in die Reihe der Resultate früherer Jahre und wird sich aus den Beobachtungen für das Jahr 1885 der Grund dieser Unregelmässigkeit ergeben.

Magnetische Inklination. Das Mittel aus den in diesem Jahre ausgeführten Bestimmungen ergiebt einen Werth von 67°32′.0 N. Auch hier zeigt sich eine Unregelmässigkeit, die der Aufklärung bedarf.

Barth. **Magnetische Deklination.** Während des Berichts-Jahres wurden von Herrn Navigationslehrer Skalweit, Vorsteher der Agentur der Seewarte, 2729 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination, welche nach bestimmtem Systeme so über die Stunden des Tages vertheilt sind, dass eine Reduktion auf das Tagesmittel nicht erforderlich wird, ausgeführt. Das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ergiebt einen Werth von 11°35′.01 W, woraus sich eine jährliche Abnahme dieses Elementes von 5′.91 ableiten lässt.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Im Ganzen wurden während des Jahres 24 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination angestellt, welche, auf das Tagesmittel reduzirt, für 1884.5 einen Mittel-

Digitized by Google

werth von 11°47′.6 W ergeben. Dieser Werth, mit dem Mittelwerth für das Jahr 1883 kombinirt, ergiebt eine jährliche Abnahme von 6′.8, woraus wir ersehen, dass die in früheren Jahres-Berichten (siehe Jahres-Bericht V, Seite 30) erwähnten Inkongruenzen in den Bestimmungen dieses magnetischen Elementes in Rostock gehoben zu sein scheinen.

Lübeck. Unter der Leitung des Herrn Dr. W. Schaper, Oberlehrer in dem Catharineum, entstand im Laufe des Berichts-Jahres eine erdmagnetische Station, welcher die Seewarte vom Beginne an das lebhafteste Interesse zuwendete. Nicht nur, dass an derselben häufige Beobachtungen der absoluten Werthe der magnetischen Elemente und der Variationen derselben ausgeführt wurden, widmete auch der thätige Leiter dieser Station den Deviationen der Kompasse die regste Aufmerksamkeit. (Siehe diesjähr. Jahres-Bericht, Seite 9).

In einer Brochüre, betitelt: „Erdmagnetische Station zu Lübeck, herausgegeben von Dr. W. Schaper, 1885", befinden sich einige nähere Angaben über die Werthe der magnetischen Elemente, welchen wir die folgenden Notizen entlehnen:

Magnetische Deklination. Die Monatsmittel von August bis Dezember 1884 ergaben einen Mittelwerth von 12°34′.1 W.

Magnetische Inklination. Eine Bestimmung des Werthes dieses Elementes vom 23. Dezember 1884 ergiebt aus mehreren Reihen einen Mittelwerth von 68°0′.17 N.

Horizontal-Intensität. Eine Bestimmung des Werthes dieses Elementes vom 23. Dezember 1884 ergiebt als Mittelwerth 1,7736 G. E.

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Aus den in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie allmonatlich veröffentlichten Werthen der magnetischen Elemente ergiebt sich, wenn dieselben auf das Tagesmittel reduzirt werden, für die Deklination ein Mittelwerth für 1884.5 von 13°51′.55 W, woraus, wenn man den Werth für 1883.5 (13°59′.7) berücksichtigt, eine jährliche Abnahme von 8′.1 gefolgert wird.

Magnetische Inklination. Die mittlere magnetische Inklination ist aus derselben Quelle, wie oben, entnommen und ergiebt einen Mittelwerth von 67°55′.5. (Jährliche Abnahme 2′.5).

Horizontal-Intensität. Es berechnet sich der Mittelwerth der im Kaiserlichen Observatorium ausgeführten Beobachtungen dieses Elementes zu 1,7888 G. E. (Jährliche Zunahme 0,0028).

Die Reduktion der meteorologischen Registrir-Apparate, mit Ausnahme der Anemometer, wurde auch in diesem Jahre durch die Abtheilung II besorgt.

Da der Lehrkursus auch in diesem Jahre als provisorische Einrichtung bestand, so musste abermals Herr Eylert, erster Assistent der Abtheilung II, für die Zwecke des Lehrkursus verwendet werden und der Hülfsarbeiter Dr. R. Kleemann an seiner Stelle die Funktion eines Assistenten der Abtheilung II übernehmen. Es wurde schon bei verschiedenen Gelegenheiten hervorgehoben, dass dieser Zustand als zum Nachtheile der Thätigkeit der Abtheilung II gereichend angesehen werden kann. Die wichtigen Arbeiten, welche sich auf die Diskussion der Deviations-Journale bezogen, mussten, da es an der erforderlichen Arbeitskraft fehlte, unberührt liegen bleiben und ist es einleuchtend, dass, wenn nicht ernste Folgen sich zeigen sollen, ein Definitivum mit Beziehung auf den Lehrkursus und damit auch auf die Besetzung der Stelle des ersten Assistenten der Abtheilung II herbeigeführt werden sollte.

Die amtliche Korrespondenz der Abtheilung II erstreckte sich im Jahre 1884, die schriftlichen Instruktionen über Deviationen der Kompasse an Kapitäne eingerechnet, über 369 Journal-Nummern.

Diejenigen Schreiben, welche die zur Prüfung eingelieferten Instrumente begleiteten, konnten begreiflicherweise nur eine Erledigung finden durch die Ausstellung von Attesten über das Prüfungs-Resultat, was wieder eine erhebliche Arbeitsleistung der Abtheilung involvirte.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Im Laufe des Berichts-Jahres war die Direktion bemüht, die erhebliche Schädigung, welche die Sammlung durch den Brand der Hygiene-Ausstellung erfahren hatte, durch Beschaffung von Schiffsmodellen, Durchschnitten von Schiffen nach und nach minder fühlbar zu machen. So wurde unter Anderem, da namentlich auch hierfür noch der Klentze'sche Fonds zur Verfügung stand, ein Modell eines vollgetakelten Schiffes beschafft, sowie auch beständig an der Vervollständigung der Sammlung von Instrumenten, nament-

Digitized by Google

lich der nautischen, gearbeitet wurde. Unter den letzteren mag hier ein von A. Repsold Söhne nach den Angaben des russischen Staatsrath Döllen angefertigter Reflexions-Kreis mit mikroskopischer Ablesung namhaft gemacht werden. Zwar wird dieses vorzügliche Instrument auf See kaum eine Anwendung finden, dürfte sich aber ganz besonders zu Aufnahmen bei Gelegenheit von Landreisen empfehlen. Ferner wurden von verschiedener Seite nautisch-ethnographische Objekte der Sammlung zum Geschenke gemacht. Dass stets darauf hingearbeitet wurde, die interessante Sammlung der Seewarte den Zwecken mehr und mehr entsprechend aufzustellen, muss wohl nicht erst besonders hervorgehoben werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde auch in diesem Jahre, wie in früheren, dem werdenden meteorologischen Museum gewidmet. Wenn auch noch immer weit entfernt von dem dafür festgestellten Plane (siehe vorigjährigen Jahres-Bericht, Seite 36), so ist dasselbe doch als ein schöner Anfang in einer Sache zu bezeichnen, die in ihren Endzielen auf eine Einigung und Einheitlichkeit in der Ausstattung der meteorologischen Stationen aller Nationen führen muss.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1884. Anlage 1.

Hamburg Dampfer	Datum
Gaiser	13. Januar
Argentina	19. Januar
Napoli	20. Januar
Amalfi	6. Februar
Peterborough[1])	6. Februar
Uruguay	18. Februar
Bahrenfeld	24. Februar
Kehrwieder	27. Februar
Nierstein	28. Februar
Marsala	8. März
Kambyses	9. März
Elbe[1])	11. März
Moravia	12. März
Ingraban	13. März
Fidelio	15. März
Eberstein	21. März
Taormina	6. April
Totmes	18. Mai
Suevia	24. Mai
Amigo	25. Mai
Amandine[1])	12. Juni
Max	17. Juni
S. M. Torpedo-Boot	23. Juni
Polaria	10. Juli
Mathilde	12. Juli
Anselmo[2])	29. Juli
Julia	31. Juli
Hungaria	2. August
Roland	8. August
Olivia	19. August
Titan	30. August
Memphis	9. Septbr.
Silesia	11. Septbr.
Anna Woermann	14. Septbr.
Vulcan	10. Oktober

Hamburg Dampfer	Datum
Ville de Nantes[3])	19. Oktober
Wodan	31. Oktober
Erna Woermann	17. Novbr.
Sandringham[1])	30. Novbr.
Segelschiffe	
Zoe[1])	18. Februar
Fritz Reuter	28. Februar
North Riding[1])	10. April
Acapulco	25. Mai
Puck	2. Juli
Senta	6. Juli
Tiber[1])	27. Juli
Europa	19. August
Guaymas	24. August
Pestalozzie	25. Oktober
Woosung	9. Novbr.
Flensburg Dampfer	
Spica	5. Februar
Adler	8. April
Norma	24. April
Hever	12. Mai
Bergenseren	31. Mai
Cito	19. Juni
Olivia	4. August
Johann	23. Septbr.
Segelschiff	
Libussa	14. Novbr.
Kiel Dampfer	
Kommerzienrath Fowler	8. Septbr.

Neufahrwasser Dampfer	Datum
Mlawka	19. März
Livonia	21. März
Linning	21. März
Annie	30. März
Brünette	12. April
Artushof	13. Juni
Danzig	18. Juni
Alma	21. Juni
Carlos	12. Oktober
Adergrund	11. Novbr.
Ellen[5])	13. Novbr.
Alma	16. Novbr.
Falkenburg	23. Novbr.
Bordeaux[4])	12. Dezbr.
Rostock Dampfer	
Bratsberg	5. April
Traag	7. August
Swinemünde Dampfer	
Chen Yuen	29. März
Tsi Yuen	19. August
Lübeck Dampfer	
Lubeca	8. Januar
Stadt Lübeck	12. März
St. Georg	26. April
Alice Krohn	21. Mai
Bremerhaven Dampfer	
Lesahn	10. Juli
Alwine Seyd	26. Dezbr.
Persepolis	30. Dezbr.

[1]) Engländer, [2]) Spanier, [3]) Franzose, [4]) Schwede, [5]) Däne.

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Im Jahres-Berichte für 1883, Seite 2 und 3, wurde schon darauf hingewiesen, dass der Zustand der ausübenden Witterungskunde in Deutschland eine wesentliche Umformung erforderte, da in den einzelnen Staaten die Einrichtungen für diesen Zweck, die Vorbedingungen zu einem gedeihlichen Wirken mangelten. In Uebereinstimmung mit den dort dargelegten Motiven glaubte die Direktion es nicht unterlassen zu sollen, höheren Ortes um die Ermächtigung zur Einstellung der telegraphisch an die Zeitungen zu übersendenden Wetter-Prognosen nachzusuchen. Einmal die Unmöglichkeit, eine Kontrolle über die Verbreitung solcher Prognosen ohne stramme, sich über das Gebiet des Deutschen Reiches erstreckende Organisation üben zu zu können, sowie andererseits die von Anfang an betonte Nothwendigkeit der Lokalisirung einer wirksamen Wetter-Prognose, welcher man mangelnder Organe wegen nicht gerecht werden konnte, sowie endlich auch die vielgestaltige höchst schwerfällige, der Seewarte allein zufallende Rechnungslegung über den Betrieb des fraglichen Prognosendienstes liessen der Direktion die Einstellung der täglichen telegraphischen Uebersendung der Wetter-Prognose an die Presse als unabwendbar erscheinen. Einem diesbezüglichen Antrage der Direktion an den Chef der Admiralität wurde denn auch Folge gegeben und höheren Ortes verfügt, dass der besagte Dienst eingestellt werden solle. Die hohe Verfügung hatte weder eine Einwirkung auf den Erlass und die Veröffentlichung täglicher Wetter-Prognosen in den autographirten Wetter-Bulletins der Seewarte, noch auch auf das Sturmwarnungswesen. Wir werden später nochmals auf den Gegenstand zurückkommen und mag es genügen, hier denselben nur berührt zu haben.

Wie sich die Thätigkeit der Deutschen Seewarte auf dem Gebiete des Sturmwarnungswesens mehr und mehr Anerkennung auch im Berichts-Jahre erwarb, leuchtet daraus hervor, dass durch Privat-Initiative oder auf Veranlassung der Provinzial-Regierungen neue Signalstellen errichtet wurden; auch darauf werden wir geeigneten Ortes zurückkommen.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Während des Berichts-Jahres erfuhr der Depeschen-Verkehr mit dem In- und Auslande keinerlei Veränderung und kann aus diesem Grunde behufs Orientirung über die getroffenen Einrichtungen auf die früheren Jahres-Berichte verwiesen werden.

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum.

Nur mit Rücksicht auf die Einrichtung der Hafen-Telegramme kann eine Erweiterung konstatirt werden, indem seit Ende des Jahres auch an der Signalstelle Arösund Hafen-Telegramme zur Ausstellung gelangten.

Die telegraphischen Abonnements-Wetter-Nachrichten, d. h. Mittheilungen über Witterungs-Thatbestände an die Presse, an Institute p. p. erfuhren keinerlei Aenderung.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Auf Antrag des Vorstandes der Wetterwarte in Magdeburg und des Direktors des Königl. Meteorologischen Instituts in Sachsen erfuhren diese Telegramme in soferne eine Abänderung, als statt des Isobaren-Telegrammes zwei Depeschen an das Meteorologische Institut in Chemnitz, an die Wetterwarte in Magdeburg und an das Wetter-Bureau des Herrn Lipkowitz in Berlin befördert wurden. Die erste, in der Frühe abgehende Depesche enthält nach dem Schema: *BBBWW SHTTT* die Morgen-Beobachtungen von folgenden Stationen:

Digitized by Google

Memel, Neufahrwasser, Swinemünde, Hamburg, Keitum, Borkum, Münster, Kassel, Hannover, Chemnitz, Berlin, Breslau, Altkirch, Kaiserslautern, Bamberg, München, Mathieu, Cherbourg, Vliessingen, Helder, Skagen, Kopenhagen, Skudesnaes, Christiansund, Bodö, Haparanda und Stockholm.

Die zweite Depesche enthält nach demselben Schema: Wien, Prag, Krakau, Lemberg, Hermannstadt, Triest, Riga, Petersburg, Sumburghead, Shields, Mullaghmore, Stornoway, Holyhead, Scilly, Hurstcastle, Aberdeen, Rochespoint, Yarmouth, Clermont, Paris.

Die Depesche, welche bisher an das „Berliner Tageblatt" abgefertigt worden war, kam in Wegfall.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Im Allgemeinen blieb die Einrichtung zur Erstattung von Witterungs-Berichten und zur Mittheilung von Wetterkarten in Hamburg-Altona unverändert; nur die Veröffentlichungen von Wetterkarten in der „Reform" kamen in Wegfall. Ausserhalb Hamburgs traten mit Rücksicht auf diesen Punkt, soferne dies zur Kenntniss der Seewarte gelangte, keine Aenderungen ein.

Bemerkenswerth ist, dass um die Mitte des Jahres Herr Otto Radde von Hamburg, unterstützt durch eine Gesellschaft, die Ausführung eines Planes zur Errichtung von Wetter-Säulen, an welchen auch andere das Publikum interessirende Mittheilungen zur öffentlichen Kenntniss gelangten, vorbereitete. Die Direktion der Seewarte sagte dem Unternehmen ihre Unterstützung zu, soferne eine Garantie geboten sein würde, dass nur gediegenes und strenge kontrollirbares meteorologisches Material zum Anschlage gelangen würde, und es sich als möglich erweise, die an den Säulen befindlichen Instrumente in Kontrolle zu halten. Die höchst geschmackvollen, zweckmässigen und in grosser Zahl aufgestellten Wetter-Säulen sollten, dem Plane des Herrn Radde entsprechend, im Laufe des Sommers des Berichts-Jahres fertig gestellt und womöglich vor Ablauf des Jahres 1884 ihrem Zwecke übergeben werden.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Es ist schon in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Kapitel das Wesentlichste über die Aenderungen, welche in Bezug auf diesen Dienst eintraten, erwähnt worden und mag hier zur Ergänzung des dort Gesagten noch Folgendes dienen: Auf Verfügung des Herrn Chefs der Admiralität und auf Antrag der Direktion der Seewarte vom 10. März desselben Jahres wurden vom 1. Juni an die bisher telegraphisch übersandten Wetter-Prognosen an die Zeitungen im Gebiete des Deutschen Reiches eingestellt. Wie schon einleitend bemerkt, ging die Direktion bei der Stellung dieses Antrages von der Ueberzeugung aus, dass an den, von den Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen im April 1880 gefassten Beschlüssen festzuhalten sei. Nach § 11 dieser Beschlüsse sollten Witterungs-Aussichten nur unter Anlehnung an die in einem Distrikte oder in einem Lande bestehenden meteorologischen Zentralstellen veröffentlicht werden. Da aber solche Zentralstellen zur Zeit nur wenige bestehen und Grund vorhanden war, anzunehmen, dass bei der Errichtung solcher Stellen Gesichtspunkte leitend werden dürften, welche der Verbreitung von Witterungs-Aussichten nicht günstig sein könnten, so wurde es für zweckmässig erachtet, den bisher provisorisch eingerichteten Dienst in solchen, nicht mit Zentralstellen versehenen Ländern einzustellen. Seit dem 1. Juni beschränkte sich daher die Direktion darauf, in den täglichen autographirten Wetter-Bulletins die Prognosen zu geben und eine Abschrift dieser Prognosen zum Anschlage in der Vorhalle der Seewarte für Jedermanns Gebrauch zu bringen. In Folge dieser letzteren Einrichtung konnte der grösste Theil der Tages-Presse in Hamburg-Altona sich durch Abschriftnahme dieser Anschläge noch rechtzeitig für eine sofortige Veröffentlichung in den Besitz der täglichen Wetter-Prognose setzen. Es ist bezeichnend für die Würdigung, welche dem Werthe der seit September 1876 ausgegebenen Wetter-Prognosen zu Theil wurde, dass allenthalben, wie öffentliche und private Auslassungen dies bekunden, der Wegfall dieser Mittheilungen an das Publikum als ein Verlust empfunden wurde.

Die meteorologischen Institute in München, Chemnitz, Karlsruhe und Stuttgart erhielten nach wie vor die chiffrirten Prognosen nach dem in Anlage I zu diesem Berichte gegebenen Prognosen-Schlüssel.

Die Statistik der in den Wetter-Karten der Seewarte veröffentlichten Wetter-Prognosen und ihre Prüfung findet man in der, von der Seewarte herausgegebenen „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrgang 1884, welcher wir die umstehend beigesetzten Hauptresultate entnehmen:

Digitized by Google

Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

(Vom Juli bis Dezember wurde für „Küste" Nordwest- und Ost-Deutschland, für „Binnenland" Süddeutschland genommen).

1884	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur		
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.
Janr.	31	191	151	342	79	67	146	74	52	126	30	19	49	44	33	77	38	32	70
Febr.	29	175	139	314	76	57	133	61	48	109	25	18	43	36	30	66	38	34	72
März	31	181	148	329	82	69	151	59	47	106	22	16	38	37	31	68	40	32	72
April	30	163	140	303	71	61	132	58	48	106	23	18	41	35	30	65	34	31	65
Mai	31	164	157	321	75	74	149	53	50	103	18	18	36	35	32	67	36	33	69
Juni	30	198	138	336	88	64	152	67	44	111	26	16	42	41	28	69	43	30	73
Juli	31	286	138	424	125	64	189	101	42	143	38	14	52	63	28	91	60	32	92
Aug.	31	285	139	424	127	63	190	95	45	140	33	14	57	62	31	93	63	31	94
Sept.	30	299	144	443	127	65	192	112	49	161	51	18	69	61	31	92	60	30	90
Okt.	31	305	151	456	123	62	185	121	58	179	57	25	82	64	33	97	61	31	92
Nov.	30	282	134	416	118	61	179	99	41	140	39	11	50	60	30	90	65	32	97
Dez.	31	303	146	449	124	62	186	114	52	166	50	22	72	64	30	94	65	32	97
Jahr	366	2832	1725	4557	1215	769	1984	1014	576	1590	412	209	621	602	367	969	603	380	983

Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1884	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	ungünstig %	Gesammtresultat %
Januar	77	81	84	71	17	12	80
Februar	83	77	89	72	19	9	82
März	78	87	83	72	18	10	82
April	74	88	88	86	5	9	82
Mai	88	90	78	80	14	7	86
Juni	79	85	89	74	18	8	83
Juli	77	90	83	75	14	11	82
August	77	90	76	72	17	10	81
September	84	84	82	77	10	13	82
Oktober	81	89	71	75	15	10	83
November	88	84	79	74	16	10	82
Dezember	82	86	88	77	16	3	85
Mittel	80	86	82	75	15	10	83

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Mit Beziehung auf Einrichtung und Handhabung des Signaldienstes der Seewarte ist eine Veränderung in Bezug auf das in früheren Jahres-Berichten Gegebene nicht eingetreten. Auch wurden neue Signalstellen Seitens des Reiches an der Küste nicht errichtet, da es noch immer wegen mangelnder telegraphischer Verbindung zwecklos gewesen sein würde, die längst geplante Einrichtung einer Signalstelle auf dem Greifswalder Oie auszuführen. Dagegen wurde auch im Jahre 1884 von Seiten der Regierung von Ostpreussen darauf hingewirkt, die von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen im Interesse der Küsten-Bevölkerung ausgiebiger zu verwerthen, indem auf Kosten der Provinzial-Regierung an den folgenden Orten Signalstellen errichtet wurden: Fischhausen, Pillau (beim Ballasthause auf dem Russischen Damm) und Neukrug.

Demnach erhielten während des Jahres 1884 Sturmwarnungen: 48 Signalstellen der Deutschen Seewarte, 4 Privat-Signalstellen an der Unterelbe, 9 Provinzial-Signalstellen an der ostpreussischen Küste, das

Digitized by Google

Polizei-Amt in Rostock, 2 auswärtige Zeitungen (die Danziger und die Weser-Zeitung), 5 Hamburger Zeitungen, im Ganzen daher 69 Stellen.

Der beschränkte Nachtdienst wurde, wie auch früher, am 15. September begonnen und bewährte sich als eine vorzügliche Einrichtung.

Die nachstehenden beiden Tabellen, welche der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ (Jahrgang IX) entlehnt sind, geben im Allgemeinen einen Einblick in die Erfolge der Sturmwarnungs-Signale während des Berichts-Jahres.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1884 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	517	48	565	7., 11., 12., 14., 15., 21., 22., 23., 24., 25.,
Februar..	62	17	79	3., 4., 9. [26., 27., 29.
März	20	—	20	19.
April....	—	—	—	— — —
Mai	94	—	94	3., 4.,
Juni.....	—	—	—	— — —
Juli	—	—	—	— — —
August ..	4	—	4	1.
September	65	30	95	25., 27.
Oktober..	401	29	430	10.,11.,12.,14.,15.,16.,17.,19.,25.,26.,27.,28.
November	66	—	66	4., 25., 27.
Dezember	262	—	262	3., 4., 5., 8., 10., 14., 18., 20.
Jahr	1491	124	1615	45 Tage

Ergebnisse der im Jahre 1884 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1884	Gruppe der Signalstellen									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	8	40	10	56	7	64	6	76	4	92

Anmerkung. Ueber Einrichtung der Signalstellen und des Sturmwarnungs-Dienstes siehe: „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe“ und Bemerkungen darüber im Jahres-Berichte II, Seite 71.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte.

Die autographirten Wetter-Berichte erfuhren im Laufe des Berichts-Jahres nach Ausstattung und Behandlung des Inhaltes gegen das Vorjahr keine Veränderung. Es wird hinsichtlich der bis dahin durchgeführten Veränderungen auf den Jahres-Bericht pro 1881, Seite 45, verwiesen. Zu erwähnen wäre nur, dass seit dem 1. April die in dem Morgen-Berichte mitgetheilte tägliche Kurve des Luftdruckes den Aufzeichnungen des Laufgewichts-Barographen nach Dr. Sprung entnommen, d. h. eine direkte Kopie derselben wiedergegeben wurde.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetter-Berichte war im letzten Quartale des Berichts-Jahres 44, an Frei-Exemplaren wurden versendet 129.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Der Jahrgang IX gelangte dem Wesen nach in unveränderter Weise zur Veröffentlichung; durch Umstände, deren Darlegung hier einen Zweck nicht haben könnte, verzögerte sich das Erscheinen der einzelnen Hefte und der Einleitung um etwas gegen die Vorjahre.

Seit Januar ist eine Original-Korrespondenz „Aus Livland“ von Herrn Oberlehrer A. Werner aus Riga an die Stelle der früheren Zusammenstellung „Aus dem europäischen Russland und Sibirien“ getreten.

Digitized by Google

Bereicherungen erfuhren die Korrespondenzen vom Januar ab durch: 1) „Von der mittleren Mosel (Trier)“ und 2) „Aus Württemberg“. In den Karten der Bahnen barometrischer Minima wird seit 1. Januar auf Herrn Professor Buys-Ballot's Vorschlag die Richtung, in welcher das nächste deutlich ausgeprägte Maximum lagert, durch kurze, den Ellipsen angehängte Striche bezeichnet.

Seit 1. Juni, an welchem Tage die Mittheilung der täglichen Prognosen an die Zeitungen und sonach auch an jene in Nordwest-Deutschland in Wegfall kamen, wird die Prüfung der Prognosen der autographirten Wetter-Berichte nicht mehr für Nordost-Deutschland gesondert publizirt, indem von da ab in Bezug auf die Prognosenstellung Deutschland stets in 3 Gebiete, in Nordwesten, in Osten und Süden getheilt wird.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika und Zentral-Europa.

Unverändert für das Berichts-Jahr. (Vergleiche Jahres-Bericht I, Seite 130.)

IV. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Unverändert für das Berichts-Jahr.

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Es erschien im Laufe des Jahres der V. Jahrgang dieser gemeinsamen Deutschen Meteorologischen Veröffentlichung: Meteorologische Beobachtungen in Deutschland an 18 Stationen II. Ordnung, sowie an 4 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen (45) der Deutschen Seewarte für 1882. Hamburg 1884.

Noch immer fehlte in dieser Veröffentlichung die Vertretung Bayerns und Elsass-Lothringens mit einigen Stationen. Der Jahrgang 1883 soll, wenn es sich als irgend durchführbar erweist, Abhülfe bringen.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste in dem Berichts-Jahre die Erledigung von 450 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

Prognosen-Schlüssel.

(Für die wärmere Jahreszeit vom 1. April bis 30. September sind die eingeklammerten Ausdrücke zu nehmen).

	Wind	Windstärke	Bewölkung	Wetter	Temperatur	
0	still	schwach	vorwiegend heiter	trocken	normal	0
1	N	mässig	ziemlich heiter	keine oder geringe Niederschläge	etwas wärmer	1
2	NE	frisch	veränderlich	etwas Niederschlag	wärmer	2
3	E	stark	ziemlich trübe	Niederschläge	etwas kälter	3
4	SE	stürmisch	meist trübe	Niederschläge mit Sonnensch. wechs.	kälter	4
5	S	auffrischend	zunehmende Bewölkung	zunehm. Niederschl. (nachher Niederschl.)	wenig verändert	5
6	SW	abnehmend	abnehmende Bewölkung	abnehmende Niederschläge	um 0° (warm)	6
7	W	böig	theils heiter, theils neblig	nachher Niederschl. (trocken, Gewitterregen nicht ausgeschlossen)	Nachtfrost (kühl)	7
8	NW	rechtdrehend	geringe Bewölkg., neblig	Schnee (Gewitterneigung)	Thauwetter (kühle Nacht)	8
9	unbestimmt	zurückdrehend	Nebel, vorwiegend trübe	Niederschläge, nachher Aufklaren (Gewitter)	Frost (Nachtfrost)	9

Bei Chiffrirung der Prognose wird diese stets durch die letzten beiden Zifferngruppen angegeben, so zwar, dass die letzte Gruppe eine Wiederholung der vorhergehenden ist, mit umgekehrter Reihenfolge der Ziffern.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Es wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute 24 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handels-Marine zur Beobachtung übergeben. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 14 Chronometer. Diese Uhren wurden sämmtlich einer umfassenden Prüfung unterzogen und erhielten durchgehends die Prädikate „befriedigend" oder „gut", beziehungsweise auch „recht gut". Ferner wurden der Abtheilung von der Deutschen Polar-Kommission, sowie von wissenschaftlichen Instituten 5 Marine-Chronometer, 5 Präzisions-Taschenuhren, sowie 1 Pendeluhr zur Untersuchung zugestellt.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der am 13. Oktober 1884 begonnenen VIII. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung haben sich 6 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 23 Marine-Chronometern betheiligt. Diese Konkurrenz-Prüfung wird am 11. April 1885 beendigt werden und werden ihre Ergebnisse alsdann, wie früher, in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" veröffentlicht werden.

Nach den im Vorstehenden angegebenen Zahlen hat im Berichts-Jahre die Zahl der an dem Institute untersuchten Chronometer im Vergleiche zu den beiden vorhergehenden Jahren etwas abgenommen. Mit Bezug darauf lässt sich eine Erklärung in dem Umstande finden, dass sowohl die Unternehmungen in Verbindung mit der Beobachtung des Vorüberganges der Venus vor der Sonne im Jahre 1882, als auch die Aussendung und die Rückkehr der Deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polar-Forschung die Thätigkeit des Chronometer-Prüfungs-Institutes ungewöhnlich stark in Anspruch nahm. Allein, vergleicht man diese Thätigkeit mit jener früherer Jahre, so ist es unverkennbar, dass dieselbe nicht nur nicht zu-, sondern abgenommen hat und verursacht es einige Schwierigkeit, die Gründe für diese Erscheinung klar zu legen. Wir haben in früheren Jahres-Berichten schon darauf hingewiesen, dass es im Interesse sowohl der Schifffahrt überhaupt, wie namentlich auch der Rhedereien wünschenswerth sein würde, wenn sowohl die Prüfung aller im Handel verkehrenden Chronometer, wie namentlich auch der Ankauf derselben auf dem Chronometer-Institute stattfinden würde, bezw. durch Vermittelung desselben geschähe. Im gegenwärtigen Momente lässt sich zur Realisirung dieser Bedingungen für ein erspriesslich wirkendes Chronometer-Prüfungs-Institut nur sehr wenig thun. Im Uebrigen verweisen wir auf die in den verschiedenen Jahres-Berichten niedergelegten Ausführungen.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen wurde im Laufe des Berichts-Jahres nicht wesentlich verändert; auch wurden eingehendere Untersuchungen spezieller Natur mit den vorhandenen Apparaten nicht ausgeführt.

Immerhin darf die Wirksamkeit des Institutes angesichts der im vorigen Jahre schwer darniederliegenden Verhältnisse der deutschen Rhederei als ziemlich befriedigend bezeichnet werden.

Wir können nicht umhin, auch in diesem Jahres-Berichte die schon zu öfteren Malen hervorgehobene Klage zu wiederholen, dass die Theilnahme unserer Handels-Marine an den Arbeiten der Abtheilung noch sehr Vieles zu wünschen übrig lässt und erblicken wir in erster Linie in dem Umstande, dass die Führung eines regelmässigen Chronometer-Journales bis heute noch keine Aufnahme gefunden hat, den wesentlichsten Grund für die noch mangelnde Einsicht in die grossen Vortheile, welche eine strengere Untersuchung der zu kaufenden und der im Gebrauche befindlichen Chronometer für die Sicherheit der Schiffsführung zu gewähren vermag.

Es besteht die Absicht, am Schlusse des ersten Dezenniums der Thätigkeit der Deutschen Seewarte einen zusammenfassenden Bericht zu veröffentlichen, in welchem auch die Resultate der Arbeiten und Bestrebungen der Abtheilung IV eine volle Berücksichtigung erfahren sollen; es ist aus diesem Grunde wohl gerechtfertigt, nicht näher auf die im Obigen nur im Allgemeinen angedeuteten Punkte einzugehen. So viel sei nur noch erwähnt, dass ein ausführlicher Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der V., VI. und VII. in den Jahren 1881—1884 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von 90 Marine-Chronometern in Arbeit begriffen ist und in dem Jahrgange 1883 (VI) des Werkes: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlicht werden wird.

Digitized by Google

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die Korrekturen des Segel-Handbuchs, sowie kleinere laufende Arbeiten nahmen einen Theil der Thätigkeit des Meteorologen in Anspruch. Es wurden ferner von demselben hergestellt und grösstentheils in der neu gegründeten „Meteorologische Zeitschrift“ veröffentlicht: 1 Abhandlung über die Wärme-Zonen der Erde, 2 Vorträge über die Prinzipien der Vertheilung meteorologischer Stationen und über die Barometer-Schwankungen bei Gewitter, 1 Referat über die Untersuchungen von B. Viñes über Westindische Orkane, sowie eine Reihe kleinerer Aufsätze meteorologischen Inhaltes.

In der Einleitung zu diesem Jahres-Berichte wurde Seite 1 dargelegt, welche Stellung die Direktion der Seewarte gegenüber der neubegründeten Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, sowie mit Beziehung auf die von derselben herausgegebene „Meteorologische Zeitschrift“ einnahm und heute noch einnimmt. Es schien ihr durchaus geboten, die wissenschaftlichen und literarischen Bestrebungen dieser Gesellschaft nach Kräften zu fördern in dem Bewusstsein, dass dadurch auch die Entwickelung der Meteorologie und ihrer Anwendung auf die Schifffahrt in wirksamster Weise unterstützt werden würde. Diesen Erwägungen entsprechend wurde der Meteorologe ermächtigt, einen grossen Theil seiner Arbeitskraft der neuen meteorologischen Zeitschrift zu widmen. Am Schlusse des Berichts-Jahres lag der erste Jahrgang dieser Zeitschrift mit 480 Seiten grössten Oktav-Formates fertig vor. In dem stattlichen Bande ist es vor Allem die Form und der Inhalt des Literatur-Berichtes, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und ist es ein erfreuliches Zeichen der Anerkennung, welche gerade dieser Theil der Zeitschrift gefunden hat, dass mit Beginn des Jahres 1885 zwei hervorragende andere Zeitschriften, „Petermann's Mittheilungen“ und „American Meteorological Journal“, die von der „Meteorologische Zeitschrift“ gewählte Form und Einrichtung des Literatur-Berichtes angenommen haben.

Gegen Ende des Jahres konnte übrigens der Meteorologe des Institutes seine Aufmerksamkeit der Vorbereitung zur Bearbeitung einiger Theile des Werkes „Segel-Handbuch für den Indischen Ozean“ zuwenden. Es steht zu erwarten, dass mit dem Ablaufe des zweiten Jahrganges der Meteorologischen Zeitschrift, wenn eine Veränderung der Organisation dieses wichtigen Organes durchgeführt und die meteorologische Arbeit in der periodischen Literatur in normale Wege geleitet sein wird, der Meteorologe des Institutes als Redakteur der Zeitschrift erheblich entlastet werden wird, so dass er sich den grossen Zielen der Pflege der Meteorologie innerhalb und im besonderen Interesse der Aufgaben der Seewarte wieder zuzuwenden vermag.

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors. Der persönliche Assistent des Direktors fand seine Haupt-Beschäftigung in der Fortführung der direkten Anemometer-Vergleichungen, von welchen im Jahres-Berichte 1883, Seite 44, die Rede war. Auch wurde von ihm ein Bericht über Hygrometer-Beobachtungen mit dem Regnault'schen Kondensations-Hygrometer fertig gestellt, sowie mehrere andere kleinere Arbeiten durch Dr. E. Liebenthal zum Abschlusse gelangten. Wie in diesem Berichte, Seite 3, bemerkt, schied dieser Herr am 1. Oktober aus dem Verbande des Institutes und wurde die Stelle zunächst nicht wieder besetzt.

Der Zeichner des Institutes, Herr Denys, war im Laufe des Berichts-Jahres ganz ebenso, wie im vorhergehenden Jahre beschäftigt; seine Thätigkeit hatte sich in Folge der Einrichtung der lithographischen Druckerei an der Seewarte ganz erheblich gesteigert, was namentlich darin seinen Grund hat, dass die für den Druck hergerichteten Autographien, Steine p. p. vielfach der Nachbesserung bedurften. Zu erwähnen ist noch, dass Herr Denys nach der Erkrankung des Hülfsarbeiters von Rentzell häufig zur Vertretung im telegraphischen Dienste herangezogen werden musste. Herr Karl Fehse widmete sich gleichfalls den verschiedenen Aufgaben, welche der lithographischen Druckerei der Seewarte gestellt wurden, mit grossem Eifer und erheblicher Sachkenntniss. Es fiel demselben die besondere Aufgabe zu, die Zeichnungen und Platten, welche das über den Bau und die Einrichtungen der Deutschen Seewarte zu veröffentlichende Werk begleiten sollen, anzufertigen und die Herstellung des Drucks derselben zu überwachen.

Digitized by Google

Der Mechaniker des Institutes. Wie in früheren Jahren, so fiel dem Mechaniker die technische Ueberwachung sämmtlicher Apparate und Instrumente, sowie auch der Modell-Sammlung des Institutes zu. Von grösseren Arbeiten war durch ihn auszuführen eine neue Anemometer-Aufstellung auf dem West-Thurme, welche dazu dienen soll, die direkten Vergleiche verschiedener Anemometer unter einander zu ermöglichen.

Die Druckerei war ununterbrochen in der Herstellung der verschiedenen lithographischen und anderen Werke der Seewarte thätig. Wenn ursprünglich die Meinung bestand, es könnte die Presse durch die Arbeiten der Seewarte allein nicht genügend beschäftigt werden, und dass man auch für andere Institute thätig zu sein vermöchte, so hat sich dieses als ein Irrthum erwiesen. Nicht nur, dass die verschiedenen Arbeiten für die Veröffentlichungen der Seewarte die Presse vollständig beschäftigten, waren es namentlich auch die von der Seewarte in Verbindung mit dem Dänischen Meteorologischen Institute herausgegebenen Synoptischen Wetterkarten, Jahrgang I, welche die Arbeitskräfte der Druckerei in Thätigkeit erhielten.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre statt; als Protokollführer funktionirte hierbei wieder der Abtheilungs-Vorsteher Kapitän Dinklage.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigations-Lehrer und Navigations-Lehrer-Aspiranten wurde am 1. April eröffnet und am 27. September geschlossen. Es betheiligten sich an demselben die Herren:

1. Wendtlandt, Navigations-Lehrer in Leer.
2. Schubert, Navigations-Lehrer in Altona.
3. Brandes, Navigations-Lehrer in Wustrow.
4. Doebler, Navigations-Lehrer-Aspirant in Stralsund.

Der unter 1 genannte Theilnehmer musste in Gemässheit einer Verfügung seiner vorgesetzten Behörde, des Königl. Preussischen Handels-Ministeriums, am 13. Juni aus dem Kursus ausscheiden, um in provisorischer Eigenschaft die Stelle des Direktors der Navigations-Schule in Leer zu versehen.

Ausser diesen regelmässigen Theilnehmern besuchten die nachfolgend genannten Herren in der hinter den betreffenden Namen angegebenen Stundenzahl einzelne Vorträge:

Kapitän Steinfatt aus Valparaiso, 39 Stunden über Deviation,
Dr. Schaper, Gymnasial-Lehrer aus Lübeck, 2 Stunden über Instrumentenkunde,
Hauptmann Brinckmann, 9 Stunden über Meteorologie,
Premier-Lieutenant Jägerschmidt, 9 Stunden über Meteorologie.

Der Unterricht umfasste auch in diesem Jahre im Wesentlichen dieselben Unterrichts-Gegenstände, wie in den Vorjahren; jedoch wurde mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Alter der diesjährigen Theilnehmer, der lediglich theoretische Theil etwas abgekürzt, während dem praktischen Theile, namentlich in der Deviations-Lehre noch mehr Aufmerksamkeit, wie in früheren Jahren gewidmet wurde.

Zum Zwecke der praktischen Uebung in der Kompensation der Kompasse wurde eine Uebungsfahrt mit dem vom Hamburger Staate bereitwilligst zur Verfügung gestellten Dampfer „Elbe“, welche von Morgens 6 Uhr bis Abends 8 Uhr dauerte, ausgeführt. An derselben betheiligten sich die sämmtlichen 4 Theilnehmer und der Hospitant, Kapitän Steinfatt. Ausserdem wurden an Bord von 2 transatlantischen Dampfern auf der Fahrt von Hamburg elbabwärts bis Brunshausen, bezw. Cuxhaven Deviations-Bestimmungen und Aenderungen in der Deviation der Kompasse in Gemässheit mit den dabei von der Abtheilung II beobachteten Prinzipien ausgeführt. Ferner wurden an Bord eines neu erbauten Dampfers und eines älteren Segelschiffes, welche Schiffe von den Rhedereien und Kapitänen für diesen Zweck bereitwilligst zur Verfügung gestellt waren, magnetische Fundamental-Untersuchungen im hiesigen Hafen auf verschiedenen Kursen angestellt.

Mehrere Nachmittage wurden auf die Besichtigung der hiesigen Sternwarte, der Werkstätten hiesiger Optiker, Mechaniker, Chronometer-Macher p. p. und der Eisenschiffs-Werften verwendet.

Es ist an dieser Stelle den Direktoren, bezw. Eigenthümern derjenigen Institute, welche in so freundlicher Weise die Zwecke und Arbeiten des Lehrkursus zu unterstützen, die Güte hatten, der wärmste Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Als Lehrer am Lehrkursus fungirten die Herren: H. Eylert, Dr. A. Sprung und L. Ambronn. Letzterer, Assistent des Chronometer-Prüfungs-Institutes der Seewarte, übernahm 4 Unterrichtsstunden in jeder Woche, welche auf die Theorie einfacherer astronomischer Instrumente (Durchgangs-Instrument, Universal-Instrument), Beobachtungen mit denselben und Berechnungs-Methoden verwendet wurden. Es konnte daher in diesem Kursus einerseits der Unterricht in den genannten Disziplinen etwas eingehender erfolgen, als in den früheren, andererseits aber trat auch eine Entlastung des Haupt-Lehrers Eylert ein, der gleichwohl mit 23 Unterrichts-Stunden die Woche noch sehr stark belastet blieb. Es wurde aber dadurch immerhin ermöglicht, dass derselbe auf die Herbeischaffung des Beobachtungs- und Rechnungs-Materiales eine grössere Sorgfalt als bisher verwenden konnte, was sowohl im Allgemeinen als für die Zwecke des Unterrichts-Kursus sich förderlich erwies, als auch andererseits die Lösung der bezüglichen Aufgaben für die Theilnehmer insoferne fruchtbringender machte, als dadurch ein grösseres Interesse wach gerufen wurde, als in früheren Kursen. Der wesentlichste Grund dafür ist darin zu erblicken, dass es nun möglich war, die Auswahl mit grösserer Sorgfalt zu treffen.

Der Unterricht in der Meteorologie und Physik wurde, wie im Vorjahre, in wöchentlich 3 Stunden von Herrn Dr. A. Sprung ertheilt.

Ausser im Lehrkursus für Navigations-Lehrer und Navigations-Lehrer-Aspiranten wurde die Thätigkeit des Hauptlehrers an demselben in den übrigen Monaten des Berichts-Jahres noch vielfach durch Unterrichts-Ertheilung in Anspruch genommen.

Im Monate Januar wurden an 6 Schiffskapitäne, welche sich an einem im Monate Dezember 1883 begonnenen Unterrichts-Kursus über Deviation betheiligten, noch 6 Unterrichts-Stunden gegeben. Ferner wurden im Monate März 4 Kapitäne in 28 Stunden über Deviation und in 3 Stunden über neuere Methoden der astronomischen Ortsbestimmung zur See unterrichtet. Im Monate November erhielten 3 Kapitäne in 26 Stunden Unterricht in der Deviations-Lehre, im Monate Dezember wurden wiederum 3 Kapitäne in 26 Stunden in der Deviations-Lehre und 2 von diesen in 8 Stunden in den neueren Methoden der astronomischen Ortsbestimmung (Sumner, Hayenga, Fixstern-Bedeckungen und Behandlung des Chronometers) unterrichtet. Ausserdem erhielt der Vorsitzende des Hamburger Seeamtes, Herr Dr. Gossler, auf seinen Wunsch in den Monaten November und Dezember in 8 Stunden Unterweisung über die ihn hauptsächlich interessirenden wissenschaftlichen Fragen, so über die Grundprinzipien der Behandlung der Kompasse an Bord eiserner Schiffe, über die Steuerung von Schrauben-Dampfern, über das Wesen der terrestrischen und astronomischen Nautik u. s. w. Gegen Ende des Berichts-Jahres traf Herr Navigations-Lehrer Schulze aus Lübeck an der Seewarte ein, um sich mit den Grundzügen der Deviations-Lehre bekannt zu machen. Derselbe wurde am 27., 29., 30., 31. Dezember und am 2. Januar 1885 vom Hauptlehrer des Kursus unterwiesen.

Die übrige Thätigkeit des Herrn Eylert wurde theils durch eigene Studien, namentlich durch das Verfolgen der Fachliteratur, theils durch die Ausarbeitung von Arbeiten für die besonderen Zwecke des Lehrkursus, welche als No. 2 und 3 des Jahrganges 1883 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ erscheinen werden, so sehr absorbirt, dass derselbe seine Kräfte der Abtheilung II, für welche er jetzt noch als erster Assistent figurirt, nur in sehr untergeordneter Weise zu widmen vermochte.

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1884.

Dieses Kapitel wird wieder, wie in den früheren Jahren, in folgenden Abschnitten behandelt:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, Jahrgang XI, (1884) erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind, oder als Theil anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1884).

Digitized by Google

1. *Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang XII (1884) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun, durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Höhe des Berges Marang, Marang-Insel, Westküste von Borneo. (I. 62).
2. Wüstenstaub im Nordatlantischen Ozean. (XII. 717).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

3. Reisen der Elsflether Schonerbrigg „Felix", Kapt. E. E. Behrens, von Gross-Britannien nach Nickerie und zurück. (I. 21).
4. Die Rhede von Freemantle an der Westküste von Australien. (I. 62).
5. Aus den Reise-Berichten des Kapitän P. Albrand, Führers des Schiffes „Emma Römer". (II. 82). Soerabaya, Macassar.
6. Aus den Reise-Berichten des Kapitän J. Becker, Führers der deutschen Brigg „Juno". (II. 85). La Union. Von La Union nach Salina Cruz am Golf von Tehuantepec. Salina Cruz. Von Salina Cruz nach Mazatlan und zurück.
7. Ueber eine Reise von Port Adelaide nach Batavia (Mai—Juli 1883). (II. 122).
8. Einige Notizen über die vulkanischen Ausbrüche auf Krakatoa vom 20. bis 22. Mai und vom 26. und 27. August 1883. (II. 124).
9. Ueber Boma und die klimatischen Verhältnisse am Congo. (III. 178).
10. Aus den Reise-Berichten des Kapitän J. H. Bannau, Führers der deutschen Bark „Papa". (IV. 208). Allas-Strasse, Sydney-Insel.
11. Aus den Reise-Berichten des Kapitän C. Wilts, Führers der deutschen Bark „Annie". (IV. 211). Callao, Huacho, Corinto (Nicaragua), Tamarindo.
12. Aus den Reise-Berichten des Kapitän O. Kampehl, Führers der deutschen Bark „Speculant". (IV. 215). Investigator-Strasse, Port Adelaide, Madras, Koromandel- und Orissa-Küste, Calingapatam.
13. Ueber Port Salaverry in Peru. (IV. 243).
14. Beiträge zu den Segelanweisungen für die Küste von Ober-Guinea (Westafrika). Von Kapt. H. Beenke, Führer der deutschen Brigg „Gemma". (V. 262).
15. Aus dem Reise-Bericht des Kapt. E. Ladewigs, Führers des deutschen Schiffes „Gerd Heye". (VI. 322). Insel Wangi-Wangi (Celebes), Salayer-Strasse, Doang.
16. Port Arthur im nördlichen China an der Korea-Bai. Von Kapitän J. G. Gefken, Führer der deutschen Bark „Inca". (VII. 376).
17. Aus den Reise-Berichten des Kapt. G. Schlüter, Führers der deutschen Bark „Rosa y Isabel". (IX. 494).
    I. Stürmisches Wetter nordöstlich vom La Plata und beim Kap Horn im August u. Sept. 1883.
    II. Ueber die Fahrt vom Aequator im Stillen Ozean nach der Küste von Mexiko.
    III. Von Kap San Lucas nach Guaymas am Golf von Kalifornien.
18. Aus den Reise-Berichten des Kapitän P. Duhme, Führers der deutschen Brigg „Minerva". (IX. 496). Collnet-Strasse, Yokohama, Hakodate, Yokohama, Nagasaki, Yokohama, Amoy, Newschwang.
19. Die Sydney-Insel. Von Kapitän J. H. Bannau, Führer der deutschen Bark „Papa". (X. 568).
20. Bemerkungen über Port Lyttletown in Neu-Seeland. Von Kapitän G. Reinicke, Führer der deutschen Bark „Triton". (XI. 614).
21. Bemerkungen über die Insel Oeno im südlichen Stillen Ozean, südöstlich von der Tuamotii-Gruppe. (XII. 718).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte vom September 1883 bis August 1884.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reise-Berichte von den Schiffen der Handels-Marine, welche ein Meteorologisches Journal für die Seewarte führten, in den einzelnen Heften, und zwar die im

Digitized by Google

September 1883 eingegangenen im Hefte I u. s. f. erschienen. Zur Erleichterung der Uebersicht sind dieselben hier in nachstehende Gruppen von Routen zusammengefasst:

a. Ausreisen nach

22. Westafrika 8,
23. Süd- und Ostafrika 6,
24. der Bai von Bengalen 7,
25. Singapore und den Sunda-Inseln 13,
26. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 15,
27. Australien und den Südsee-Inseln 14,
28. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 28,
29. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie . 5,
30. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 9,
31. der Westküste von Südamerika 16,
32. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 16;

b. Rückreisen von

33. Westafrika 8,
34. Süd- und Ostafrika 3,
35. der Bai von Bengalen 14,
36. Singapore und den Sunda-Inseln 7,
37. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete .. 9,
38. Australien und den Südsee-Inseln 12,
39. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 27,
40. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie . 6,
41. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 2,
42. der Westküste von Südamerika 16,
43. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 17;

44. c. Zwischenreisen ..... 97.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

45. Flaschenposten. (I. 63, II. 126, III. 182, IV. 246, VI. 357, VII. 422, XI. 652, XII. 716).
46. Treibeis bei der Neufundland-Bank. (II. 126).
47. Eis im westlichen Theile des Indischen Ozeans. (II. 126).
48. Wasserhosen. (III. 181).
49. Eis im Südatlantischen Ozean. (III. 181).
50. Strömungs- und Wind-Verhältnisse an der Süd- und Westküste der Insel Trinidad (Westindien). (IV. 244).
51. Rasche Aenderung der Temperatur der Meeresoberfläche im östlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (IV. 244).
52. Eis bei Kap Horn. (IV. 244).
53. Notizen über Seebeben. (IV. 245).
54. Eis im Indischen Ozean. (VII. 421).
55. Eis im östlichen Theile des Südatlantischen Ozeans. (VII. 421).
56. Eis im Indischen Ozean. (XII. 718).

V. Meteorologische Mittheilungen.

57. Orkan im südlichen Stillen Ozean am 18. und 19. März 1883. (I. 56).
58. Rhede von Lagos an der Guinea-Küste. Winde, Wassertiefe vom 18. März bis zum 4. April 1883. (I. 62).
59. Ueber die Witterungs- und Schifffahrts-Verhältnisse in Macassar (25. Juni bis zum 30. Juli 1883.) (III. 179).
60. Auffällige Natur-Erscheinung im Mittelmeer an der Küste von Spanien. (IV. 244).
61. Meteor. (IV. 246).

Digitized by Google

62. Südlicht-Erscheinungen im Indischen Ozean. (IV. 246).
63. Taifune in Hongkong im Juli 1883. (V. 265).
64. Zwei Stürme im Nördlichen Stillen Ozean in der Nähe der Küste von Mexiko. (XI. 624).
65. Bemerkenswerthe Stürme. Von Dr. J. van Bebber. IV. Sturm vom 26. bis 29. Oktober 1884. (XII. 676). (Mit Tafel 15 und 16).
66. Eigenthümliche Lichterscheinung auf dem Nordatlantischen Ozean. (XII. 716).

VI. Instrumenten-Prüfung.

67. Bericht über die siebente, auf der Deutschen Seewarte im Winter 1883—84 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (V. 267).

VIII. 68—79. **Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme** ist für jeden Monat von Dezember 1883 bis November 1884 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1883 in Heft I, die für Januar 1884 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1884 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentral-Europa in den Monaten Oktober 1883 bis September 1884 ist veröffentlicht beziehungsweise:

80.	für	Oktober....	1883	in	Heft	I,	Seite 58,
81.	„	November ..	„	„	„	II,	„ 120,
82.	„	Dezember ..	„	„	„	III,	„ 175,
83.	„	Januar.....	1884	„	„	IV,	„ 240,
84.	„	Februar ...	„	„	„	V,	„ 302,
85.	„	März	„	„	„	VI,	„ 355,
86.	„	April	„	„	„	VII,	„ 420,
87.	„	Mai	„	„	„	VIII,	„ 479,
88.	„	Juni	„	„	„	IX,	„ 539,
89.	„	Juli.....	„	„	„	X,	„ 594,
90.	„	August.....	„	„	„	XI,	„ 649,
91.	„	September..	„	„	„	XII,	„ 707.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. **Monatliche Uebersicht der Witterung.** Für 1884 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.

2. **Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.**
I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1884.

3. **Meteorologische Beobachtungen in Deutschland,** von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend: „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1882", Hamburg 1884.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.
(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der VII. Jahrgang 1884 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

4. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1884. Herausgegeben von der Direktion.
5. No. 2. *Die Deutsche Seewarte.* I. Beschreibung der Zentralstelle.
6. No. 3. *Die Deutsche Seewarte.* II. Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in den Jahren 1875—1884.
7. No. 4. Das Klima von Hamburg. Von Dr. W. Köppen.

Digitized by Google

3. *Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.*

Im Jahre 1884 konnten die regelmässigen Kolloquien nicht in dem Umfange abgehalten werden, wie es bisher üblich war. Sowohl der beschränkte Nachtdienst in den Winter-Monaten, wie in den Sommer-Monaten der Lehr-Kursus erwiesen sich auch in diesem Jahre dieser, für das wissenschaftliche Leben des Institutes so überaus nützlichen Einrichtung nicht erspriesslich. Dessenungeachtet war es das eifrige Bestreben der Direktion, die Besprechung der wichtigsten wissenschaftlichen Erzeugnisse, welche zu der Thätigkeit der Seewarte eine Beziehung hatten, auch in dem Berichts-Jahre nicht zu vernachlässigen. Es steht zu hoffen, dass, wenn immer der Lehrkursus eine mehr definitive Gestaltung angenommen hat, und in der Ausübung des beschränkten Nachtdienstes entsprechende Vertretung möglich sein wird, die Direktion es erreichen kann, die Einrichtung der wissenschaftlichen Kolloquien wieder dem vollen Umfange nach durchzuführen.

Das intensive wissenschaftliche Leben, welches sich in unseren Tagen auf allen Gebieten erkennen lässt, die zahllosen Zeitschriften, in welchen die Ergebnisse der Forschung niedergelegt werden, lassen die Einrichtung strenge durchgeführter Kolloquien als das einzige Mittel erachten, um die Beamten eines Institutes, wie es die Seewarte ist, auf dem Laufenden zu erhalten, oder vielmehr auf das aufmerksam zu machen, was ein Gegenstand des speziellen Studiums werden sollte. Die Vielgestaltigkeit der Thätigkeit der Seewarte, das Eingreifen derselben in so viele verschiedene Wissenszweige macht die Einrichtung einer kollegialen, gemeinsamen wissenschaftlichen Besprechung der Tagesfragen zur Nothwendigkeit. Die Direktion kann daher nur an dieser Stelle dem Wunsche Ausdruck geben, dass es ihr im Laufe der Zeit möglich werden möge, dem Gedanken eines, unter den Mitgliedern des Institutes innerlich tüchtig durchgebildeten wissenschaftlichen Verkehres mittels strenger Kolloquien Rechnung zu tragen. Die Früchte eines solchen müssen sich in dem ganzen wissenschaftlichen Leben des Institutes und in den Resultaten seiner Thätigkeit zu erkennen geben.

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1884.)*

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. *Deutsches Reich.*

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Röther.
Ansbach. Herr Prof. Dr. Günther.
Bamberg. Herr Prof. Dr. Hoh.
Berlin. Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichspostamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Prof. Dr. Förster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Freih. v. Schleinitz, Contre-Admiral.
Herr Prof. Dr. v. Boguslawski.
Berlin. Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.
Bonn. Königliche Sternwarte.
Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Dr. Pattenhausen.
Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Meier.
Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
Bromberg. Herr Prof. Heffter.
Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.
Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.
Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".
Ebersdorf. Herr Kaplan A. Richter.

Digitized by Google

Eberswalde. *Königliche Forstakademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Herr Dankelmann, Vorsteher der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. Herr Dr. med. Simons, Vorsteher des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.
(Herr Lootsen-Kommandeur Gräfenhain.)

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Friedrichshafen. Herr Ober-Telegraphist Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. *Königliche Sternwarte.

Gotha. Herr Dr. Hermann Berghaus.

Greifswald. Geographische Gesellschaft.

Grünberg. Herr Dr. Samter.

Gütersloh. Herr Sanitätsrath Dr. Stohlmann.

Halle. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Redaktion der Zeitschrift „Natur".

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Commerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschifffahrts-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiesling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm, Schiffsbaumeister.

Hamburg. Herr Ingenieur Reitz.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr L. Friederichsen.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Begemann, Thierarznei-Schule.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat der Königlichen Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzoglich Badisches Meteorologisches und Hydrogaph. Central-Bureau.
Herr Prof. Dr. Sohncke.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
Deutscher Nautischer Verein.

Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg).

Königsberg. Herr Prof. Dr. Zöppritz.
Herr Prof. Dr. Luther.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Herr Dr. Assmann, Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
*Verein für Landwirthschaftliche Wetterkunde.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Prof. Dr. v. Bezold.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den militärwissenschaftl. Fortbildungs-Anstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Neufahrwasser. Herr Lootsen-Kommandeur Schmidt.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. Königliches Astro-physikalisches Observatorium.
Herr Dr. W. Zenker.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Digitized by Google

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.
Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Spandau. Herr Hauptmann v. Sillich.
Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
Meteorologisches Bureau der Reichslande.
Herr Seminarlehrer Hipp.
Herr Prof. Karl Schering.
Stuttgart. Königlich Württembergisches Statistisch-Topographisches Bureau.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. H. v. Schoder.
Thorn. Herr Dr. Cunerth.
Trier. Herr Dr. Piro.
Weissenburg. a. S. Königl. Rektorat der Realschule.
Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.
Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller.
Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral Werner.
Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.

2. *Belgien.*

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
*Herr Kapitän Hoffmeyer.
*Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. *Frankreich.*

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Draguignan. (Var.) Herr Hebert, Inspecteur de l'Académie.
Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire du Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
*Herr L. Brault, Seeoffizier in der französischen Marine.
Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Nizza. *Herr Dr. A. Niepse, Secrétaire de la Société de Médicine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

5. *Grossbritannien und Irland.*

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Edinburg. Meteorological Society.
Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Greenwich. Royal Observatory.
Helgoland. Government.
Kew. *Observatory.
Liverpool. Herr M. Rundell.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott. P. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. *Italien.*

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.
Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. Herr Prof. Dr. Dohrn.
*Zoologische Station.
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società meteorologica Italiana.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
*Herr Hugo Michaelis.
Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.
Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

Digitized by Google

9. Oesterreich-Ungarn.

Bistritz. Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Herr Dr. L. Gruber.

Fiume. *Accademia di Marina.

Klagenfurt. Herr Bergrath F. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Nedanócz. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens.

Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. Carl Hornstein.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Prof. Dr. v. Nordenskjöld, Direktor des Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.

Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. H. Wild.
*Herr Dr. A. Wojeikoff.

Tiflis *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

12. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr H. E. Hamberg, Direktor.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr R. Hult.

13. Schweiz.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie".

Neuchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio di Marina.

15. Amerika.

Córdoba. Herr Dr. B. A. Gould, Direktor der Officina Meteorológica Argentina.
*Herr Dr. Oscar Döring.

Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des Observatorio del Real Colegio de Belen.

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. *Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Herr T. Egleston, Secretär der American Meteorological Society.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.

Digitized by Google

16. Afrika.

Algier.	*Service Météorologique à l'Ecole des Sciences d'Alger.
Cairo.	*Herr Albert Ismaluse, Direktor des Chemischen Laboratoriums.
Mauritius.	*Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Tanger.	Herr Weber, Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. Asien.

Bombay.	*Meteorological Office.
Calcutta.	*Meteorological Department of the Government of India.
Batavia.	*Herr Prof Dr. J. A. Bergsma, Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.
Hongkong.	Observatorium. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Manila.	Observatorio Meteorológique del ateneo municipal.
Shanghae.	Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Singapore.	Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Tokio.	*Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Japanesisches Navy Department. Herr Dr. E. Knipping, Chief Signal Officer.

18. Australien.

Adelaide.	*Observatory.
Auckland.	Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.
Hobart, Tasmania.	*Chef des Office of the Government Statistician. Herr E. Nowell.
Melbourne.	*Observatory. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Perth.	*Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.
Sidney.	Herr H. C. Russel.
Wellington.	Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Department.

Mit dem Ablaufe des Berichts-Jahres hatte die Deutsche Seewarte das erste Dezennium ihres Bestehens und ihrer Thätigkeit vollendet. Es würde übel angebracht sein, wollte man am Schlusse dieses Berichtes eine zusammenfassende Darlegung alles Dessen geben, was in diesem arbeitsvollen Zeitraume von Seiten des Institutes erwirkt und an wissenschaftlicher Verwerthung in das nautische Leben in Deutschland übergeführt worden ist. Um so mehr kann an dieser Stelle ein retrospektiver Blick entbehrt werden, als es die Absicht der Direktion ist, diesem gegenwärtigen Jahres-Bericht so bald als immer angängig, einen Bericht über die Thätigkeit des nationalen Institutes der Deutschen Seewarte während der letzten zehn Jahre folgen zu lassen. An und für sich ist es ja schwierig, stets in einem jeden einzelnen Zeitabschnitte den errungenen Fortschritt zu definiren, sich desselben vollständig bewusst zu werden, weil mit einer jeden Etappe voraus sich gleichzeitig der Standpunkt des Urtheils erhebt und dadurch gar leicht der Maassstab des, in den einzelnen Zeitabschnitten Erzielten nicht strenge definirt und objektiv genug gegeben ist. Getrost aber mag es die Direktion dem Urtheile aller Jener überlassen, welche sich der Mühe unterziehen, die einzelnen Jahres-Berichte zu studiren und daraufhin ein Urtheil über das, was in dem Dezennium 1875—1884 erzielt wurde, zu gründen. Begreiflicherweise werden Vorurtheile, Unwissenheit und leider auch Leidenschaftlichkeit das Urtheil trüben, allein das in den Jahres-Berichten niedergelegte Material wird genügen, alsdann, wenn jene Momente der Störung des Urtheils geschwunden sind, die Leistungen des Institutes nach ihrem wahren Werthe erscheinen zu lassen.

SCHLUSS.

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1884.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1884 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Abdruck einer Photographie nach einem Kupferstiche, darstellend: Professor Michael Faraday.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Académie des Sciences, Paris. Mission scientifique du cap Horn 1882—1883. Rapports préliminaires. Paris 1884. 4°.	do.
Annuaire de la Société météorologique de France. 31e Année 1883. Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.
Argelander, F. W. A., Prof. Dr. Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bonn 1846—1852. 4°.	DeutschePolar-Kommission.
Bergsma, P. A., Observations made at the magnetical and meteorological Observatory. Batavia. Vol. VI. Fol.	Herr Dr. *P. A. Bergsma*, Direktor des Batavia Observatoriums.
— Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. A. m. d. T. Rainfall in the East Indian Archipelago. Jahrgang IV.—V. Batavia 1883. 8°.	do.
Boeddicker, Otto, Dr. On the Influence of Magnetism on the Rate of a Chronometer. Dublin 1883. 4°.	Herr Verfasser.
v. Boguslawski, Georg, Prof., Dr. Handbuch der Oceanographie. Band 1. Stuttgart 1884. 8°.	Herr Verfasser.
Bolau, H., Dr., Führer durch die Wallfisch-Ausstellung im Zoologischen Garten zu Hamburg. Hamburg 1884. 8°.	Herr Verfasser.
Börgen, C., Dr., Hülfstafeln zur Berechnung der Stern-Bedeckungen durch den Mond. 4°.	DeutschePolar-Kommission.
Bremiker, C., Prof. Dr., Nautisches Jahrbuch für das Jahr 1879. Berlin 1877. 8°.	do.
Breusing, Arthur, Steuermannskunst. Zweite Aufl. Bremen 1864. Geb. 8°.	Hr. *H. Strack*, Hamburg.
Bureau Central Météorologique de France. Paris. Annales du Bureau Central Météorologique de France, publiées par *E. Mascart*, Directeur. Année 1881. Paris 1884. 4°.	Herr Professor *Mascart*, Paris.
— Bulletin International. 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 4°.	do.
— Bulletin International. Année 1883, Juli—Dezember. Année 1884, Januar—Juli. Paris. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
Bureau Veritas. Paris-Brüssel-Hamburg. (Anonyme Gesellschaft zur Klassifizirung von Schiffen. Register-No. 55. O. O. u. J.) 8°.	Herr *v. Bippen*, Hamburg.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien. Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1882. Wien 1884. 4°.	Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
Callet, François. Tables Portatives Logarithmes. Paris 1795 (Tirage 1837). 8°.	*C. Liebenow*, cand., Schönberg i. M.
Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Karlsruhe 1884. 4°.	Zentral-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe.
— Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstands-Aufzeichnungen am Rhein und an seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1883. Karlsruhe 1884.	do.

Digitized by Google

Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Wasserstands-Beobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1883. 4°.	Zentral-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe.
Contributions to our Knowledge of the Meteorology of the Antarctic Regions. London 1873. 4°. 2 Exempl.	Deutsche Polar-Kommission.
Danckelman, A. v., Dr., Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo inférieur). Berlin 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Deutsche Polar-Commission. Hamburg. Karte der Erdbebenfluth im Moltke-Hafen auf Süd-Georgien vom 27. bis 29. August 1883, $^1/_5$ natürlicher Grösse, gez. von *K. Fehse.*	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
—— Karte des Ganges des Barometers auf Süd-Georgien während der Tage vom 27. bis 29. August 1883 (Atmosphärische Woge), gez. von *K. Fehse.*	do.
Deutsche Seewarte. Hamburg. Instruktion der Seewarte über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe. Hamburg 1883. 8°.	Direktion der Seewarte.
—— Meteorologische Beobachtungen, Jahres-Uebersichten pro 1880 und 1881. Handschriftlich. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Berlin, Breslau, Posen, Kassel, Aachen, Diedenhofen 1879, 1880 und 1881. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1876 bis 1881. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Monats-Tabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte von 1876, 1877, 1878 (1879 und 1880 je 2 Bände). Handschriftlich. Fol.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, IV. Jahrg. 1881. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Herausgegeben von der Direktion. Band III. Berlin 1883. 8°.	do.
—— Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 75. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1883. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 18 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte für 1882, Jahrg. V. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1882, August bis Dezember. Nebst einer Einleitung, enthaltend: Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1882. Jahrgang VII. Hamburg. 8°.	do.
—— Dieselbe Publikation für 1883, Jahrgang VIII. 8°.	do.
—— Tägliche Wetterberichte. Hamburg. Fol. VIII. Jahrgang 1883. IX. „ 1884.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. Herausgegeben von dem Dänischen Meteorol. Institut und der Deutschen Seewarte. I. Quartal 1880/81, gr. Fol. 2 Exempl.	do.
—— Dieselbe Publikation pro II. Quartal 80/81.	do.
—— Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Hamburg. 8°. 2 Exemplare.	do.
Dunwoody, H. H. C., Charts and Tables showing Geographical Distribution of Rainfall in the United States. Washington 1883. 4°.	Signal Office, Washington.
—— Signal Service. Tables of Rainfall and Temperature. Washington 1882. 4°.	do.
Eylert, H., Hamburg. Der Sextant. Eine Studie über die Resultate aus der Prüfung von 700 Reflektions-Instrumenten auf der Seewarte. Hamburg 1881. 4°.	Direktion der Seewarte.
Forbes, James. Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte der Meteorologie. Uebersetzt von *W. Mählmann.* Berlin 1836. 8°.	Frau Wittwe *Filby,* Hamburg.
Garlington, Ernest, A. Report on Lady Franklin Bay Expedition of 1883. Washington 1883. 8°.	U. S. Signal Office, Washington.

Digitized by Google

Gelehrtenschule des Johanneums zu Hamburg. Bericht über das 355. Schuljahr 1883—1884. Hamburg 1884. 4°.	Gelehrtenschule d. Johanneums zu Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der Gesellschaft. Band XXVII. (Neue Folge XVII.) Wien 1884. 8°.	K. K. Geographische Gesellschaft, Wien.
Gould, Benjamin, Resultados del Observatorio Nacional Argentina en Cordoba. Mit Atlas, Buenos Ayres 1879. 4° u. Fol.	Uranometria Argentina, Buenos-Ayres.
Government of Madras. Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the year 1881—1882. Madras 1882. 8°.	Meteorological Reporter to the Government of Madras.
— Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the year 1883—1884. Madras 1884. 8°.	do.
Government of Neederlands India. Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Vijfde Jaargang 1883. Batavia 1884. 8°.	—
Hazen, W. B., Work of the Signal Service in the Arctic Regions. Washington 1883. 8°.	Signal Office, Washington.
Hellmann, G., Dr. Ueber den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland. Separatabdruck aus der Zeitschrift des Königl. Preuss. Stat. Bureaus, Jahrgang 1883. 4°.	Herr Verfasser.
Houzeau, J. C., Vade-Mecum de l'Astronome. Bruxelles 1882. 8°,	Observatoire Royal de Bruxelles.
Hydrographisches Amt der Kaiserl. Admiralität. Gezeitentafeln für das Jahr 1885. Berlin 1884. 8°.	Hydrographisches Amt der Kais. Admiralität, Berlin.
Hydrografisches Amt zu Pola. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Jahrg. 1883, XI. Band. Herausg. vom k. k. hydrogr. Amt zu Pola. 8°.	Hydrographisches Amt, Pola.
Kaiserliche Admiralität. 1) Denkschrift betr. die Ausführung des Flottengründungsplans von 1873. Abgeschlossen am 1. Juli 1883. 2) Denkschrift betr. die weitere Entwickelung der Kaiserl. Marine.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
— Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Markographen Arkona und Marienleuchte für die Jahre 1882 und 1883.	do.
— The British Code List for 1884.	do.
— Fifteenth Annual List of Merchant Vessels of the Unit. Stat. Washington 1883.	do.
— Instruktion für das Feuerschiff Adler-Grund. Fol.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt. Berlin. Die Volkszählung im Deutschen Reich am 1. Dezember 1880. Herausgegeben v. Kaiserl. Stat. Amt, Band LVII. der Statistik, Berlin 1883.	Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin.
— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Fünfter Jahrgang 1884. Berlin 1884. 8°.	do.
— Der Verkehr auf den deutschen Wasserstrassen im Jahre 1881. Band 58 d. St. Berlin 1882. 4°.	do.
Kaiserliches Reichs-Post-Amt. Katalog der Bücher- und Karten-Sammlung des Reichs-Post-Amts. Berlin 1883—1884. 2 Bände. 8°.	Kais. Reichs-Post-Amt, Berlin.
— Uebersichtskarte der Postanstalten des Deutschen Reichspost-Gebietes 1883 gegen 1872. Fol.	do.
— Statistik der Deutschen Reichspost und Telegraphen-Verwaltung für 1882. Berlin 1883. 4°.	do.
— Statistik der Deutschen Reichspost und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1883. Berlin 1884. 4°.	do.
Kammermann, A., Résumé météorologique de l'année 1882 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1883.	Herr Verfasser.
Katalog der Ausstellung maritimer Gegenstände in Hamburg. September 1881. 2 Exemplare. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Katalog der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Wien 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Katalog der Bibliothek der Herzoglichen Technischen Hochschule zu Braunschweig. Braunschweig 1880. 8°.	do.
Königl. Preuss. Meteorologisches Institut. Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im J. 1882. 4°.	Königl. Preuss. Statistisches Bureau, Berlin.

Digitized by Google

Königliche Sternwarte zu Berlin, Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1886, mit Ephemeriden der Planeten für 1884.	Königl. Sternwarte, Berlin.
Königl. Universität Christiania. Fortegnelse over den Tilvaext som det Kgl. Frederiks Universitetes Bibliothek har erholdt i Aarene 1880—81. Christiania 1883. 4°.	Königl. Universität, Christiania.
Kleemann, R., Dr., Die Deutsche Seewarte, Separatabdruck aus der Zeitschrift: „Vom Fels zum Meer". Geh. 8°.	Herr Verfasser.
Lagrange, Ch., Exposition critique de la méthode de Wronski pour la résolution des problèmes de mécanique céleste. Bruxelles 1882. 4°.	Observatoire Royal de Bruxelles.
Leudesdorf, Max, Dr., Heilkunde für Schiffs-Offiziere mit Gebrauchsanweisung der Medizinkiste. 2. Aufl. Hamburg 1883. 8°.	HerrVerfasser.
Maier, J. J., Bericht über die im Auftrage des Kurvereins zu Wiesbaden in den Jahren 1881 bis 1883 gemachten meteorologischen Beobachtungen. Wiesbaden 1883. 4°.	Herr Verfasser.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Rok 1882. Kraków 1883. 8°.	Herr Prof. Dr. *Karlinski*, Krakau.
Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg. No. 4. Ausgegeben im April 1884.	Mathematische Gesellschaft in Hamburg.
Medizinal-Inspektorat zu Hamburg. Bericht des Medizinal-Inspektorats über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1883. 4°.	Medizinal-Inspectorat zu Hamburg.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Résumé des Travaux de l'Expédition Polaire Danoise internationale. Kopenhagen 1884.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Meteorologische Central-Station München. Wetterkarte und Wetterbericht pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. Fol.	Meteorologische Zentral-Station, München.
Meteorologische Central-Station Stuttgart. Wetterkarten pro 1883. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, Stuttgart.
—— Meteorologische Beobachtungen, angestellt im Jahre 1883 an der meteorologischen Centralstation. Stuttgart. 4°.	Herr Prof. Dr. v. *Schoder.*
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler telegraphischer Wetterbericht pro 1. Juli bis ult. Dezember 1883. 4°.	Meteorologisches Zentral-Observatorium, Wien.
Meteorologische Central-Anstalt zu Zürich. Monats- und Jahres-Uebersichten sämmtlicher schweiz. meteorologischen Stationen. Achtzehnter Jahrgang 1881. Fünfte Lieferung (Schluss).	Schweiz. Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
—— Annalen der Schweiz. Meteorologischen Central-Anstalt in Zürich. 1882. 4°. Der „Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen" Neunzehnter Jahrgang.	do.
—— Wetterberichte pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. 4°.	do.
Meteorological Office. London. Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the Year ending 31. March 1882. London 1883. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the Year ending 31. March 1883. London 1884. 8°.	do.
—— Hourly Readings from the Self-Recording Instruments at the Seven Observatories under the Meteorological Council. 1881. London 1883. 4°.	do.
Meteorologisches Zentral-Observatorium, Mexico. Annales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. Tom. VII. u. VIII. Mexico 1884.	Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.
Meyer, Hugo. Ueber die Witterungs-Verhältnisse Göttingens. Separat-Abdruck aus d. Nachr. d. Königl. Gesells. d. Wissensch. p. p. zu Göttingen. 8°.	Herr Verfasser.
Mohn, H., Dr. Den Norske Nordhavns Expedition 1876—1878. X. Meteorologi. Christiania 1883. Fol.	do.
—— Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1877 bis 1882. Christiania. 4°.	Meteorologisches Institut, Christiania.
Nachlass *A. v. Humboldt's.* Katalog von *R. Friedländer & Sohn.* Berlin 1860. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Naturforscher-Gesellschaft in Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Siebenter Theil, zweites Heft. Basel 1884. 8°.	Naturwissenschaftl. Gesellschaft in Basel.
—— Die Baseler Mathematiker *Daniel Bernoulli* und *Leonhard Euler.* Hundert Jahre nach ihrem Tode gefeiert von der Naturforschenden Gesellschaft. Anhang zu Theil VII der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Basel 1884. 8°.	do.

Digitized by Google

Naturforschende Gesellschaft in Emden. Achtundsechszigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1882—83. Emden 1884. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld. Sechstes Heft. Elberfeld 1884.	Naturwissenschaftl. Verein in Elberfeld.
Nederlandsch Meteorologisch Institut, Utrecht. Observations Météorologiques faites aux Stations Internationales de la Belgique et des Pays-Bas. Quatrième Année 1880. Bruxelles 1884. 4°.	Herr Prof. *Buys-Ballot*, Utrecht.
— Overzicht van de Winden tusschen het Kanaal en de Straat van Gibraltar, en den meridiaan van 30° Westerlengte, de gemiddelde Barometerstand in de Atlantischen Oceaan en de Winden en Stroomen in de Straat van Gibraltar. Utrecht 1875. 4°.	Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut in Utrecht.
— Tabellarisch Overzicht der Meteorologische Waarnemingen van Nederlandsche en Duitsche Schepen in de Chineesche Zee. Quadraat 97A. Utrecht 1884. 4°.	do.
Neumayer, G., Prof. Dr., Bericht über den Stand der Deutschen Polar-Forschung an den III. Deutschen Geographentag in Frankfurt a./M. Berlin 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Observatorio de Marina, San Fernando. Almanaque Nautico para 1885. Barcelona 1883. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Observatorium, Batavia. Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Vierde Jaargang 1882. Batavia 1881. 8°.	Observatorium Batavia.
Observatorio del Colegio de Belen, Habana. Observaciones Magneticas y Meteorologicas del Real Colegio de Belen de la Compañia de Jesus. Año de 1875. Habana 1884. 4°.	Observatorio del Real Colegio de Belen, Habana.
Observatorio, Rio de Janeiro. 1) Annuario publicado pelo Imperial Observatorio do Rio de Janeiro para o anno de 1885. Rio de Janeiro 1884. Geb. 8°.	Observatorio, Rio de Janeiro.
2) Annales de l'Observatoire Imperial de Rio de Janeiro. Tome I u. II (1882/83). 2 Bände, geb. Fol.	do.
Observatoire Royal de Bruxelles. Wetterberichte pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. Fol.	Observatoire Royal de Bruxelles.
— Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles 1882, 1883, 1884. Bruxelles. 16°.	do.
Observatory, Toronto. Report of the Canadian Observations of the transit of Venus 6th December 1882. Toronto 1883.	Observatory, Toronto.
Observatoire Météorologique du Mexico. Annales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. T. VIII. Mexico 1884.	Observatoire Météorologique du Mexico.
Office of the Chief Signal Officer, Washington. Bulletin of International Meteorological Observations for July and August 1880. 4°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1882. 1883. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Osservatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa. Boletin meteorologico 1882. 1883. 2 Bände. Fol.	Osservatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
Pamietnik Fizyjograficzny wydawany staraniem *E. Dziewulskiego* i Br. Znatowicza. Tom III. Warszawa 1883. 8°.	Herr *E. Dziewulskiego.*
Payne, Hugh. V. A. Storm Sailing Guide for the North Atlantic. 8°.	Herr Verfasser.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Akademie der Wissenschaften. Band VIII. 4°. St. Petersburg 1883.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
— Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums. Jahrgang 1883. St. Petersburg 1884. 4°.	do.
Pollichia, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz zu Dürkheim. Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Dürkheim a. d. Hardt 1884. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein Pollichia.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologischen Comités. Versammlung in Kopenhagen vom 1.—4. August 1882. Hamburg 1884. (2 Exempl.) 8°.	Reichs-Amt des Innern, Berlin.
— Handbuch für die deutsche Handels-Marine für das Jahr 1884. Berlin 1884. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Rektorat der Realschule zu Weissenburg a. S. Jahresbericht über die vierkursige Königliche Realschule und die mit derselben verbundene gewerbliche Fortbildungsschule in Weissenburg a. S. Ausgegeben am Schlusse des Schul-Jahres 1883/84. 8°.	Königl. Rektorat der Realschule zu Weissenburg a.S.

Digitized by Google

Schering, Karl, Prof. Dr.. Ueber die Beobachtung der sogenannten Erdströme. Göttingen. 2. März 1884. 8°.	Herr Verfasser.
—— Eine Mappe, enthaltend: Drei Photographien von Apparaten des Erdmagnetischen Observatoriums in Göttingen.	do.
v. Schoder, Prof. Dr. Der Prognosendienst in Württemberg im Sommer 1881. 8°.	do.
Schreiber, Paul, Dr. Beitrag zur Frage der Reduktion von Barometerständen auf ein anderes Niveau. Separatabdruck aus der Zeitschrift „Leopoldina XX". Halle 1884. 4°.	do.
Service Météorologique du Gouvernement Général de l'Algérie. Observations météorologiques du réseau Africain. Année 1880. Paris 1882. 4°.	Service Météorologique du Gouvernement Général de l'Algérie.
Signal Office, Washington. Bulletin of the Philosophical Society of Washington. Vol. IV, V, VI. Washington 1881—1884. 8°.	Herr *Cleveland Abbe* in Washington.
—— Annual Report of the Chief Signal Officer United States Army to the Secretary of War for the year ending June 30. 1882. Part I u. II. geb. 8°.	Signal Office, Washington.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1881. Washington 1883. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Società Geografica Roma. Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XX, Serie II, Vol. VIII. Roma 1883. 8°.	Società Geografica, Roma.
Société des Sciences de Finlande. Observations Météorologiques. Vol. VIII, Année 1880. Helsingfors 1883. 8°.	Société des Sciences de Finlande.
Survey Office, Washington. U. S. Coast and Geodetic Survey. Report ending with June 1881. 4°. Washington 1883.	Survey Office, Washington.
Symons, G. J. Rainfall Tables of the British Isles. 1866—1880. London 1883. 8°.	Herr Verfasser.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen auf der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1883. 44. Jahrgang. 4°.	K. K. Sternwarte zu Prag.
Theile, F., Dr. Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen. 2. Aufl. Dresden 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Tietjen, Prof. Dr. Nautisches Jahrburch für 1880—1881 und 1882. Berlin 1878/79. 3 Bände. 8°.	DeutschePolar-Kommission.
Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma. Annali dell' Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Serie II. Vol. IV. Part I, II, III. 1882. Roma 1884. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
—— Bollettino Meteorico pro 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884. 2 Bände. 4°.	do.
University, Tokio. Memoirs of the Science Departement Tokio Daigaku. No. 9. Earthquake Measurement by Professor *J. A. Ewing.* Tokio. 1883. A. D. 8°.	University, Tokio.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig nebst 22. Jahresbericht 1882. Leipzig 1883. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
—— Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig — 1883. Leipzig 1884. 8°.	do.
Verein für Erdkunde, Metz. Fünfter Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz pro 1882. Metz 1882. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1883.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig.
Waldo, Frank. The Motions of Fluids and Solids on the Earth's Surface. Washington 1882. 4°.	Signal Office, Washington.
Weyer, G. D. E., Prof. Dr., Kiel. Die Bestimmung der wahrscheinlichsten geographischen Lage eines Beobachtungsortes aus einer beliebigen Anzahl von beobachteten Gestirnhöhen. (Abdruck aus den „Astronomischen Nachrichten", Band 110). Kiel 1884. 4°.	Herr Verfasser.
Wetterauische Gesellschaft, Hanau. Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde vom Januar 1879 bis 31. Dezbr. 1882. Hanau 1883. 8°.	Wetterauische Gesellschaft, Hanau.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. IV. Band. Neapel 1884. 8°.	Zoologische Station, Neapel.

Digitized by Google

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Admiralität. 12. Jahrgang. 1884. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität. Berlin.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 49—56. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XXI. 1884. Roma 1884. 8°.	Società Geografica Italiana. Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *C. Fievez, C. Hooreman, C. Lagrange, A. Lancaster, L. Niesten, F. van Rysselberghe, J. Vincent,* de l'Observatoire Royal de Bruxelles. IV. Année, No. 21—24. V. Année, No. 1—18. Bruxelles 1883.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1884. Berlin 1884. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 7. Jahrgang. Stettin 1884. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1884. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch.* 20. Heft. — Jahrgang 1884. Halle 1884. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrografischen Amte, Marine-Bibliothek. 11. Band, Jahrgang 1884. Pola 1884. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1884. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 55.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1884. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Monatsschrift für praktische Witterungskunde. Organ des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde in der Provinz Sachsen, den Sächsischen Grossherzog-, Herzog- und Fürstenthümern, den Herzogthümern Anhalt und Braunschweig. Herausgegeben von Dr. *R. Assmann,* Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. 1884, No. 1—3. Magdeburg 1884. 8°.	Herr Dr. *Assmann,* Magdeburg.
Monthly Weather Report of the Meteorological Office for January—September 1884. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1884. 4°.	Meteorological Office, London.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kais. Admiralität. 14. Jahrgang. 1884. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. IX. Jahrgang 1884. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 8ième année, Nice 1884. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. X. London 1884. 8°.	Meteorological Society, London.

Digitized by Google

Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild*. Bd. X. St. Petersburg. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Rivista della Marina Mercantile. Publicazione Mensile fatta a cura del Circolo di Riunione dei Capitani del Lloyd a.-u. dal Avv. Prof. *Achille Gennari*. Trieste 1884. 8°.	Redaktion.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. VIII. Jahrgang 1884. Berlin. Fol.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1884. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 22. Jahrgang 1882, Heft III u. IV. 23. Jahrgang, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann*. XIX. Band. Wien 1884. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Karte: Die Sunda-Strasse. Die durch den Ausbruch auf Krakatau bewirkten Veränderungen. Febr. 1884. Gez. von *Fehse*.	Direktion der Seewarte.
Eine Mappe, enthaltend 54 verschiedene russische Karten. Fol.	Herr Prof. Dr. *W. Köppen*, Hamburg.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Ostsee. Der Finnische Meerbusen. Berlin 1884.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Rainfall Chart of India. Calcutta 1883.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VII. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **2.**

Die Deutsche Seewarte.

I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg.

Von

Dr. **G. Neumayer,**

Direktor der Seewarte.

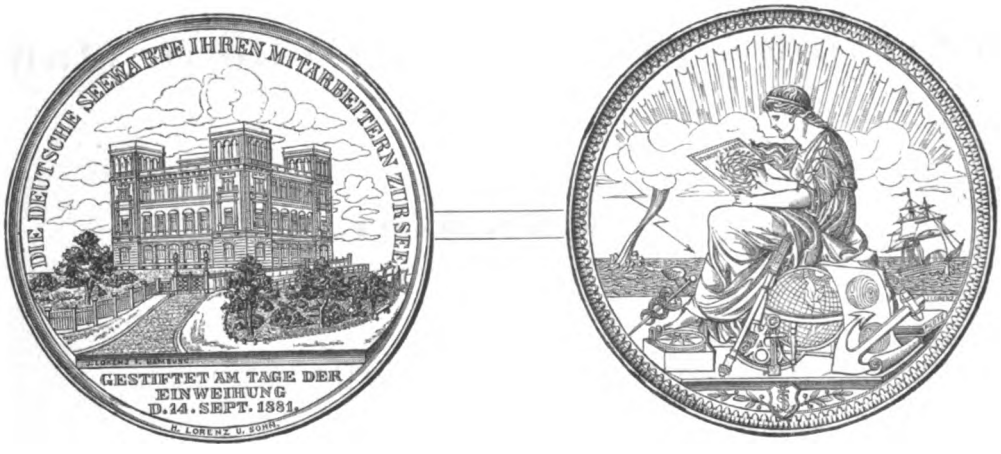
Mit 29 Tafeln und mehreren Holzschnitten.

HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

DIE SEEWARTE-MEDAILLE.



Digitized by Google

Vorwort.

Nachdem die Einrichtungen des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte nun seit mehr als Jahresfrist vollendet sind und über die Zweckmässigkeit derselben die wünschenswerthen Erfahrungen gemacht werden konnten, erschien es rathsam, eine Beschreibung des neuen Dienstgebäudes mit Zeichnungen und Plänen zu veröffentlichen. Während der Benutzung der Räume, sowohl jener für die Instrumente und Apparate, wie jener für die Bureaux, ergab sich hin und wieder die Nothwendigkeit einer Abänderung oder die Räthlichkeit einer Verbesserung, was für jeden Fall in der nachfolgenden Beschreibung bereits eine Berücksichtigung erfahren konnte.

Die Eigenartigkeit und Vielgestaltigkeit der Einrichtungen der Deutschen Seewarte lassen es einestheils als sehr wünschenswerth erscheinen, dass eine eingehende Beschreibung derselben gegeben werde, während andererseits nicht zu verkennen ist, dass eine solche in der Ausführung nicht unerhebliche Schwierigkeiten verursacht. Man wurde, indem man auf eine so umfassende Arbeit einging, in erster Linie auch von dem Gedanken geleitet, dass die Errichtung eines Institutes von der Beschaffenheit und den Zielen der Deutschen Seewarte Nachahmung finden, und dass die vorliegende Beschreibung sich hierbei von Nutzen erweisen möge.

Hamburg, im März 1886.

Dr. **Neumayer.**

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite
Allgemeine Einleitung	1— 3
Die Situation und die allgemeine Anordnung des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte in Hamburg	3— 9
Einiges über äussere Erscheinung, sowie innere Eintheilung des Gebäudes	9—12
Der Lichthof der Seewarte mit dem Combe'schen Apparate	12—15
Der Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente	15—16
Laboratorium und Zimmer mit den Normal-Instrumenten	16—20
Die Steindruckerei	20
Das Kompass-Observatorium	20—23
Der Lehrsaal und die Arbeitsräume der Abtheilung II	24
Der Modellsaal und das Instrumenten-Zimmer	24—25
Die Direktorial-Räume	25—26
Die Räume der Abtheilung I	26
Die Bibliothek und das Lesezimmer	26
Die Räume des zweiten Stockwerkes	27
Der registrirende Regenmesser nach Dr. A. Sprung	27
Der Laufgewicht-Barograph nach Dr. A. Sprung	29
Die Einrichtungen auf dem Reservoir zu verschiedenen Zwecken	30
Der magnetische Pavillon	30—33
Induktions-Apparat	31
Schlussbemerkung	33

Berichtigungen.

Seite 6, Zeile 5 von unten statt „Loggie“ ....lies „Loggien“.
„ 7, „ 6 „ oben „ „Kapitäler“ . „ „Kapitälern“.
„ 19, „ 25 „ „ „ „welcher“ ... „ „dessen“.
„ 23, „ 3 „ „ „ „Eine“ ..... „ „Bei“.

Digitized by Google

No. 2.

Die Deutsche Seewarte.

Einleitung.

Das Institut der Deutschen Seewarte trat mit dem Anfange des Jahres 1875 in's Leben. In den verschiedenen bis zum Ende des Jahres 1884 erschienenen Jahres-Berichten, sieben an der Zahl, sind der Einzelheiten aus der Geschichte der Entstehung des Institutes, sowie über die Organisation der Arbeit in demselben so viele enthalten, dass weitere Ausführungen hier, wo es sich nur um eine Beschreibung der Einrichtungen des Zentral-Institutes handelt, füglich entbehrt werden können. Zweckmässig dürfte es übrigens dennoch sein, das, was in der Einleitung zum Jahres-Bericht I, Seite 1 u. folg. gesagt wurde, hier in Kürze zu wiederholen. Dort heisst es nämlich:

„Die Hydrographischen Aemter der verschiedenen Staatsmarinen erfüllen, neben der Leitung der innerhalb einer Kriegsmarine unternommenen und ausgeführten wissenschaftlichen und Vermessungs-Arbeiten auch die Pflicht, dafür Sorge zu tragen, dass das Neueste auf dem Gebiete der für die Ausübung der Navigation erforderlichen Apparate und Instrumente geprüft und, wenn erprobt befunden, beschafft werde; auch werden die den Prinzipien nach als zuverlässig erkannten und zum Gebrauche angenommenen Instrumente vor der Erwerbung und dem Gebrauche geprüft und dadurch der Verwendung von Chronometern, Sextanten, Kompassen u. s. w., welche fehlerhaft und unzureichend sind, vorgebeugt. Diese Praxis, wie allgemein sie auch für die Kriegsmarine anerkannt ist, war bis vor Kurzem gänzlich in dem Falle der Handelsmarine ignorirt, man überliess, und überlässt es leider in vielen Fällen auch heute noch den Betheiligten, Kapitänen oder Rhedern, sich von der Güte und der Brauchbarkeit der Instrumente selbst zu überzeugen, obgleich denselben zum Treffen einer allseitig gültigen Entscheidung die Mittel fehlen. Gewiss haben in mancher Hinsicht, in Deutschland zum Mindesten, die Navigations-Schulen nach Kräften Abhülfe zu bringen gesucht; allein es konnte die Lösung aller in dieses Gebiet gehörigen wichtigen Aufgaben vernünftiger Weise diesen Anstalten, die in erster Linie dazu berufen sind, tüchtige Schiffsführer und Steuerleute auszubilden, nicht zugemuthet werden. Daher war es denn vor allen Dingen, sollte den dargelegten Anforderungen Rechnung getragen werden, erforderlich, dass ein besonders dafür eingerichtetes Institut in's Leben gerufen wurde. Es bedurfte hierzu eines äusseren Anstosses, der sich denn auch in den immer entschiedener auftretenden und allseitigen Anforderungen der Wissenschaft nach Gründung von Zentralstellen für die Pflege der maritimen Meteorologie fand."

„Die maritim-meteorologische Forschung nimmt gegenwärtig eine so hervorragende Stellung ein, es hat sich diese Wissenschaft so fruchtbringend erwiesen, dass das in dieselbe gesetzte Vertrauen, es würden durch sie die allgemeinsten und wichtigsten Gesetze auf dem Gebiete der Witterungskunde und deren Anwendung auf das praktische Leben zunächst beleuchtet, ja selbst festgestellt werden, begründet erscheint. Die Erspriesslichkeit, um nicht zu sagen die Nothwendigkeit der Pflege der maritimen Meteorologie wird daher denn auch allseitig anerkannt; allein zur Durchführung eines wohlgeordneten Systems meteorologischer Forschung zur See bedarf es einer Zentralstelle, welche die Organisation der meteorologischen Arbeit der Seeleute, die ihre Beihülfe in dieser Sache erfahrungsgemäss gern gewähren, in Hand zu nehmen und zu leiten vermag. Eine solche Stelle musste zunächst für Deutschland geschaffen werden, und die Seewarte erhielt demgemäss auch den Auftrag, nach der bezeichneten Richtung hin zu wirken, und so wurde der Anstoss zur Gründung einer Anstalt von umfassenderen Zielen gegeben."

„Die aus den meteorologischen Arbeiten eines solchen Institutes fliessenden Ergebnisse können aber begreiflicher Weise nur in dem bezeichneten Sinne zum Ertrage gebracht werden, wenn neben den wissen-

Digitized by Google

schaftlichen Kräften auch andere zu wirken berufen sind, bei welchen die in der seemännischen Erfahrung gereifte Ausbildung vertreten ist. Wird in der Organisation einer solchen Zentralstelle für maritime Bestrebungen darauf Bedacht genommen, so kann es sicher nicht fehlen, dass dieselbe ihrem hohen Berufe auch mit Erfolg nachzuleben vermöge, und es war daher, sobald die Errichtung der Seewarte eine beschlossene Sache war, in den maassgebenden Kreisen das Bestreben dahin gerichtet, durch die Wahl tüchtiger, nautisch gebildeter Männer dieser Vorbedingung zu entsprechen."

„Der Gedanke, dass ein Institut, neben den vorwiegend zu wissenschaftlichen Zwecken dienenden Arbeiten auch in zweiter Linie durch Prüfung der sowohl für die praktische Navigation, als auch für die wissenschaftlichen Beobachtungen erforderlichen Instrumente, bei voller Vertrautheit mit den Bedürfnissen der Handelsmarine, segensreich und die Interessen des Weltverkehrs fördernd zu wirken vermag, ist an sich so einleuchtend, dass es einer besonderen Begründung desselben kaum an dieser Stelle bedarf. Es müssen die ihrem Wesen nach längst erprobten und zur Verwendung kommenden Instrumente, ehe sie in den Besitz und den Gebrauch der Handelsmarine übergehen, ebenso wie in der Kriegsmarine, einer strengen Prüfung unterworfen werden, während die Legion neuer Erfindungen auf dem Gebiete der Instrumente zu nautischen Zwecken eine eingehende Kritik erheischt, was Beides nur in besonders dafür eingerichteten Instituten ausgeübt werden kann. Chronometer, Sextanten, Kompasse u. s. w. können, wie jeder Fachmann von Erfahrung weiss, mit Fehlern behaftet sein, deren Ermittelung erhebliche Uebung und Einrichtungen erfordert, die man bei Privaten nicht findet und am zweckmässigsten vom Staate zu den genannten Zwecken auch im Falle der Handelsmarine zur Verfügung gestellt werden."

„Durch die Einführung und Verbreitung des Eisens beim Schiffbau ist ein neues Element für die Schwierigkeiten in der Ausübung der Navigation entstanden, dessen Behandlung wissenschaftliche Bildung und eine weit verzweigte Erfahrung erfordert. Nur durch diese wird es möglich, die vielgestaltigen, den ungeübten Geist oft verwirrenden Erscheinungen dem Wesen nach richtig zu beurtheilen und Abhilfe zu bringen. Die Lehre vom Magnetismus in der Navigation, die Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe erheischt, sowohl der Weiter-Ausbildung und wissenschaftlichen Begründung halber, als auch wegen ihrer Anwendung im gegenwärtigen Stadium, eine wissenschaftliche Behandlung, die von einem Institute vom Charakter der Seewarte geübt werden kann und auch geübt werden muss."

„Unsere Zeit trägt als ein charakteristisches Merkmal der in ihr besonders hervortretenden Bestrebungen die Anwendung der Wissenschaft auf das alltägliche Leben. Wir finden dies für die verschiedenen Zweige der wissenschaftlichen Forschung und für die Meteorologie ganz besonders zutreffend. Der ausübenden Witterungskunde wird gegenwärtig zu Wasser und zu Lande in allen zivilisirten Staaten eine Beachtung und Fürsorge zugewendet, zu welchen sich in anderen wissenschaftlichen Disziplinen nur schwer eine Parallele finden lässt. Wir haben schon, als wir in diesen einleitenden Worten von der Anwendung der Resultate der Erforschung der physikalischen Verhältnisse auf die Navigation sprachen, der maritimen Meteorologie gedacht, aber auch die Pflege einer wohlorganisirten Meteorologie an den Küsten kann in ihrer Verwerthung zu Zwecken von Sturmprognosen, Sturmwarnungen, von den erspriesslichsten Folgen für Handel und Schifffahrt und das Gewerbe der Fischerei sein. Daher denn auch der Deutschen Seewarte zu ihren übrigen Aufgaben noch jene zufallen musste, als Zentralstelle für das Sturmwarnungswesen und die dafür erforderlichen Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zu dienen."

„Mit der Pflege der maritimen Meteorologie, welche, wie schon genugsam betont, in einem ihrer Endziele von eminent praktischer Bedeutung ist, muss in einem Lande, in welchem eine Organisation für die Pflege des Sturmwarnungswesens besteht, zugleich auch diese verbunden sein. Es wäre zwecklos, wollte man an dieser Stelle die Wichtigkeit dieses Satzes des Weiteren ausführen und beleuchten; es wird sich dieselbe im Verlaufe der Ausführungen dieses Berichtes*) zur Genüge gleichsam von selbst ergeben. Nur soviel sei aber schon hier hervorgehoben, dass die Erfahrungen der Seewarte während der Jahre ihres Bestehens und die Arbeiten auf den beiden in Frage stehenden Gebieten es als unzweifelhaft erwiesen haben, dass die Vereinigung der für beide erforderlichen Zentralstellen in einem Institute nicht nur finanziell, sondern auch mit Beziehung auf die ganze Entwickelung der Witterungskunde, die sich nun einmal nicht an die Küsten oder die anliegenden ozeanischen Gebiete fesseln lässt, sondern im engsten Zusammenhange mit den atmosphärischen Vorgängen auf dem freien Ozeane steht, als von der höchsten Bedeutung zu bezeichnen ist."

*) Erster Jahresbericht, 1875—1878.

Digitized by Google

„Aus diesen Darlegungen ergiebt sich von selbst und ungezwungen die Stellung der Deutschen Seewarte zu anderen verwandten Instituten des In- und Auslandes. Während die Beschäftigung mit meteorologischer Forschung der Seewarte in der Reihe der meteorologischen Zentralstellen ihren Platz anweist, lehnt sich dieselbe, vermöge ihrer Pflege der Hydrographie, der Instrumentenkunde und der verwandten Zweige der Navigation an die Hydrographischen Aemter an, von welch' letzteren sie sich — abgesehen davon, dass sie nur für die Handelsmarine in erster Linie zu wirken berufen ist — auch dadurch unterscheidet, dass das Gebiet der Marine-Vermessung und die Herausgabe der Resultate derselben in Karten ihrem Wirkungskreise fern bleibt."

„Noch sei eines bei der Errichtung der Seewarte vielfach in Erwägung gezogenen Gesichtspunktes gedacht, der sonst selten nach seiner ganzen Bedeutung anerkannt wird. Die Ergründung einer wissenschaftlichen Wahrheit kann für die Begründung des Zusammenhanges der Erscheinungen und darum auch gewiss schliesslich für die Anwendung derselben in einer ausübenden Thätigkeit nur von grossem Nutzen sein, während andere Glieder in unserer wissenschaftlichen Erkenntniss, gemäss deren gegenwärtigem Stadium, unmittelbar als für diese Anwendung von hervorragender Tragweite erkannt werden müssen; hierin liegt, wenn auch kein Gegensatz, doch ein Grund für eine Scheidung. Der Geist mit vorwiegend philosophischer Richtung versenkt sich naturgemäss mit Vorliebe in die Ergründung von Problemen der Naturforschung, deren Zusammenhang mit Fragen der Verwerthung einer Wissenschaft möglicherweise heute noch nicht einleuchtet und darum wohl verfrüht in den Kreis der Betrachtungen eines Institutes hineingezogen wird, welches vorzugsweise den Beruf hat, allerdings in steter Fühlung mit und auf dem Boden der Wissenschaft stehend, Schritt für Schritt das Errungene auszunutzen und im Interresse des Lebens zum Gemeingute zu machen. Beide Richtungen der meteorologischen Arbeit, die Forschung um der Forschung willen und die Forschung zu Zwecken einer ausübenden Thätigkeit, müssen in einem wohlgeordneten Staate neben einander entwickelt und gepflegt werden; sie in einem Institute zu pflegen, kann zu Konflikten führen, die beiden zum Nachtheile gereichen und darum unter allen Umständen vermieden werden müssen. Unter dieser Beleuchtung ist das Institut, über dessen Thätigkeit nun zuerst Bericht erstattet werden soll, zu betrachten, damit man erkenne, weshalb dasselbe nicht auch gleichzeitig, wie von mehreren Seiten angeregt wurde, als eine Zentralstelle für die Klimatologie, theoretische Meteorologie und die Physik der Erde im Deutschen Reiche zu wirken berufen worden ist."

„Solche und ähnliche Gedanken und Erwägungen lagen der Einrichtung und Organisation der Deutschen Seewarte zu Grunde, die in erster Linie dem nationalen Drange nach ausgiebiger Entfaltung unserer vaterländischen maritimen Thätigkeit und dem Aufschwunge des Geistes und der Bestrebungen unserer Nation, sich im friedlichen Wettkampfe auf der Arena des Welthandels und des Weltverkehrs zur vollen Geltung gebracht zu sehen, ihre Entstehung verdankt. Damit diesem für das ganze staatliche und materielle Leben unseres Volkes hochwichtigen Impulse auch wirklich entsprochen werden könne, musste die Gestaltung der Seewarte recht durchdacht und nach einem festen und wohl erwogenen Plane durchgeführt werden."

Es war nur die Absicht, in diesen einleitenden Worten noch einmal in Kürze die Aufgaben und Ziele der Institution der Deutschen Seewarte zusammenzufassen; ein näheres Eingehen auf Organisation des ganzen Systems ist hier weder nothwendig, da schon so Vieles über den Gegenstand geschrieben und gesprochen wurde, noch auch am Platze. Es ist nur die Absicht, eine eingehende Darlegung der Einrichtung der Zentralstelle zu geben, welcher die Aufgabe zu stellen ist, die wissenschaftlichen und praktischen Ziele des ganzen Systemes zu fördern. Einleuchtend ist, dass die Einrichtung einer solchen Zentralstelle keine einfache sein kann und gar Manches in den Plan derselben gezogen werden muss, sobald dem Geiste heutiger exakter Forschung Genüge geschehen soll, welches den unmittelbar in die Augen fallenden Zielen ferner zu liegen scheint.

Die nachfolgenden Blätter sind dazu bestimmt, zu zeigen, in welcher Weise die der Direktion gestellte Aufgabe, sofern sich dieselbe auf die Zentralstelle bezieht, gelöst wurde.

Die Situation und die allgemeine Anordnung des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte in Hamburg.

Bezüglich des für die Errichtung des neuen Dienstgebäudes bestimmten Bauplatzes mag auf die Darlegungen im Jahres-Berichte II (1879), Seite 6 u. ff. hingewiesen werden. Ueberdies ist der gegenwärtigen Beschreibung ein Situationsplan in Tafel 2 beigegeben, aus welchem sofort und zur Genüge die

Digitized by Google

Einzelheiten der Lage sich ergeben, zumal einem Jeden, welcher mit den Hamburger Lokalitäten vertraut ist, der „Stintfang“ (das südliche Ende der Elbhöhe), worauf sich die Seewarte erhebt, als bekannt vorausgesetzt werden darf. Einige historische Notizen, welche auch auf die Gattung des Baugrundes Licht werfen, mögen hier nichtsdestoweniger eine Stelle finden; es sind dieselben grösstentheils dem verdienstvollen Werke des Herrn C. Gaedechens „Historische Topographie von Hamburg“ entnommen.

Die kleinen Erhöhungen, welche in der Nähe des Elbufers lagen, waren von einem Gehölze, Eichholz genannt, bedeckt. Um das Jahr 1620 wurden dieselben in die Befestigungen der Stadt hineingezogen und waren die diesbezüglichen Arbeiten, welche von einem holländischen Ingenieur, Johann von Valckenburg, ausgeführt wurden, im Jahre 1621 schon vollendet. Das südliche Ende der Elbhöhe (Stintfang) wurde von einer Bastion, die nach Albert von Eitzen die Albertus-Bastion genannt wurde, eingenommen. Ueber die Erhöhung dieser Bastion über den natürlichen Boden geben noch vorhandene aus früheren Zeiten stammende Pläne und Zeichnungen Aufschluss. Auch mag bemerkt sein, dass an der Nordgrenze des Bauplatzes der Seewarte einstens eine Poterne sich unter dem Hügel hinzog und die Verbindung zwischen der inneren Stadt und dem, den Platz, worauf jetzt das Seemannshaus steht, einnehmenden Hornwerke herstellte. Diese Poterne wurde bei der Anlage der neuen, zur Seewarte führenden Strasse bei der Eiskuhle berührt und hat sonach mit dem Baugrunde für das Gebäude nichts zu thun. Als Ende des vorigen Jahrhunderts Seitens des Senates der Freien und Hansestadt Hamburg die Schleifung der Festungswerke beschlossen worden, und im Anfange dieses Jahrhunderts in's Werk gesetzt worden war, trug man auch die Albertus-Bastion ab, gelangte dabei aber nicht bis auf den natürlichen, „gewachsenen“ Boden. In der Nähe der Stelle, an welcher sich gegenwärtig das Kompass-Observatorium befindet, etwa 18 m nach SO davon, errichtete im Jahre 1801 J. Repsold ein kleines astronomisches Observatorium, dessen geographische Breite nach Mittheilungen Schumachers zu 53° 32′ 51″6 N. bestimmt wurde. Herr J. A. Repsold, Enkel des Vorigen, hatte die Güte, der Direktion die genaue Lage des einstigen Observatoriums, auf den Michaelisthurm bezogen, mitzutheilen; aus den verschiedenen älteren Plänen gelang es ihm, festzustellen, dass das Meridian-Instrument 465.7 m westlich und 256.6 m südlich vom Michaelisthurm aufgestellt sich befand.

Die Einverleibung Hamburgs in das französische Kaiserreich hatte abermalige Veränderungen in der Konfiguration des Bauplatzes der Seewarte zur Folge. Nach dem von General Haxo entworfenen und von Napoleon im Jahre 1813 genehmigten Plane für die Befestigung Hamburgs wurde der Stintfang in eine bedeutende Bastion umgewandelt, welche nun die Bezeichnung Reduit de l'Elbe führte. In das Jahr 1813 fällt auch eine Beschiessung des Stintfanges durch die Franzosen, woraus sich wiederum erklärt, dass bei dem Anlegen der Gruben für die Fundamente eine nicht unerhebliche Anzahl von Bomben und Vollkugeln aus dem Grunde herausgeschafft werden konnte.

Als mit dem Anbruche des zweiten Dezenniums des gegenwärtigen Jahrhunderts die gänzliche Niederlegung der Festungswerke beschlossene Sache war, wurde der Stintfang endgültig seiner Krönung mit einer Bastion beraubt und beinahe bis auf den natürlichen Boden herabgegangen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass, soweit sich dies überhaupt noch feststellen lässt, noch eine Aufschüttung von Grund in der Höhe von 6 m auf dem natürlichen Boden ruhen dürfte. Die bei dem Baue gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass dieser Umstand der Festigkeit des Baugrundes keinen Eintrag thut. Andererseits ist einleuchtend, dass nach den mannigfachen Wandlungen, welchen der Stintfang im Laufe der Jahrhunderte unterworfen wurde, und nach den mannigfachen Kämpfen, welchen er ausgesetzt war, der Boden von vorne herein nicht als eisenfrei und für magnetische Untersuchungen geeignet angenommen werden konnte; es musste dies erst durch Untersuchungen festgestellt werden. Seit September 1877 wurden denn auch stets und in bestimmten Zeiträumen magnetische Beobachtungen an der Stelle, an welcher sich jetzt das Kompass-Observatorium befindet, ausgeführt; überdies wurde während des Baues mit Sorgfalt darauf geachtet, dass die früher erhaltenen Beobachtungs-Resultate an neuere angeknüpft, d. h. die Kontinuität der Beobachtungen vor und nach dem Baue gewahrt bleiben konnte. Es ergab sich daraus, dass die Stätte des Kompass-Observatoriums auch für magnetische Beobachtungen, soweit solche für die Zwecke der Seewarte erforderlich sind, tauglich ist. Für magnetische Untersuchungen delikatester Natur, wie sie etwa nach dem gegenwärtigen Stande der erdmagnetischen Wissenschaft mit Magnetometern und Galvanometern (für Erdstrom-Beobachtungen) erforderlich sind, würde man eine Stelle, wie den Stintfang, auch aus anderen Gründen, abgesehen von den aus Obigem sich ergebenden Störungen im Boden, als Observatorium-Stätte nicht wählen.

Digitized by Google

Für die Zwecke einer Meteorologischen Zentralstelle kann ein günstigerer Ort, in unmittelbarer Nähe einer grossen Stadt belegen, wie jener, auf welchem sich die Seewarte erhebt, kaum gedacht werden. Sowohl über die magnetischen Eigenthümlichkeiten der Baustelle des Seewarte-Gebäudes, als auch über des letzteren Eigenschaften als Zentralstelle meteorologischer Forschung sind einzelne Abhandlungen in Vorbereitung, die seiner Zeit und als Nachtrag zu dieser Beschreibung in dem „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ veröffentlicht werden sollen.

Auf Tafel 1 ist eine Ansicht des neuen Dienstgebäudes der Seewarte, von Nordwesten her gesehen, gegeben, woraus man deren freie und — hinsichtlich der Zirkulation der Luft — unbeengte Lage erkennt. Es mag zur Erklärung auch hervorgehoben werden, dass es weder mit Rücksicht auf das auf dem Stintfange verkehrende Publikum, noch auch auf die in der Zentralstelle auszuführenden Arbeiten zweckmässig erschien, dasselbe bis an den Rand der Elbhöhe vorzurücken, wie sehr dieses auch hinsichtlich einer stattlichen Ansicht von der Elbe aus und des Zurgeltungbringens des ganzen Baues wünschenswerth gewesen wäre.

Diese allgemeinen Bemerkungen können als zum vollen Verständnisse der Wahl des Stintfanges zur Baustelle für die Deutsche Seewarte als genügend erachtet und soll nunmehr zu den weiteren Ausführungen geschritten werden.

Weitere Einzelheiten des Bauplatzes und der allgemeinen Anordnung des Gebäudes entnehmen wir im Auszuge der, von einem der ausführenden Architekten, Herrn G. Kirchenpauer, in dem Zentralblatte der Bauverwaltung, Jahrgang II, No. 8 und 9, gegebenen Beschreibung. Es heisst daselbst Seite 62 u. ff.:

„Der für die Errichtung der Seewarte verfügbare Bauplatz drängte fast unvermeidlich zu einer quadratischen Grundform des Gebäudes, wobei neben vielen praktischen Vortheilen auch eine gleichmässige Ausbildung aller Façaden erreicht werden konnte, ein Umstand, der bei allseitig gleichmässig sichtbarer Lage auf einem Hügel von einigen 30 m Höhe über seiner Umgebung von Bedeutung werden musste. Das Gebäude erhielt eine Façadenlänge von 31 m und wurde um einen quadratischen, mit doppeltem Glasdache versehenen Lichthof von 10 m Seite gruppirt, gegen den die Korridore mit offenen Arkaden abgeschlossen wurden. Man erhielt dadurch einerseits durchweg helle, luftige und sehr übersichtliche Korridore, die einen Ueberblick über alle Thüren von fast jedem Punkte aus ermöglichen; andererseits wurde dadurch in dem Hofe ein sonst nicht wohl zu beschaffender Raum für die Aufstellung eines sogenannten Combe'schen Apparates gewonnen . . . . . .“

„Um eine angemessene Neigung des neu ausgeführten Zufuhrweges (siehe Situationsplan Tafel 2) zu erreichen, wurde der Haupteingang an die nach dem Hafen zu gerichtete Façade des Gebäudes gelegt; an dieser und der entgegengesetzten Seite befinden sich kleine von den Wallanlagen abgetrennte Vorgärten, während an den beiden anderen Seiten zwischen dem Gebäude und den Böschungen der Elbhöhe nur noch Platz für Wege verbleibt.“

„Durch den Haupteingang gelangt man geradeaus in die Korridore und den Lichthof; zu beiden Seiten steigen die Arme der Haupttreppe empor, unter denen rechts das Hauswarts-Zimmer, links eine Kellertreppe liegt, welche weiter zu einem später zu erwähnenden unterirdischen Observatorium führt. Die Haupttreppe geht nur bis in das erste Stockwerk; von da an wurde links eine untergeordnete Treppe weiter geführt (was zulässig erscheint, weil das Publikum in den oberen Stockwerken nur wenig verkehrt), und so ein Gewinn von 3 Zimmern über der Haupttreppe erzielt. Aus der vor dem Haupteingange liegenden offenen Halle gelangt man zur Rechten vermittels einer Nebentreppe direkt zu der im zweiten Stockwerke gelegenen Dienstwohnung des Vorstehers der Abtheilung III; und auf einer Kellertreppe zu der unter den Zimmern 54, 55 und 56 (siehe Tafel 6) gelegenen Wohnung des Hauswartes, welche durch die Treppe auch mit dem Hauswarts-Zimmer in direkter Verbindung steht.“

Zur näheren Erläuterung dieser Anordnungen wird auf Tafel 5: Keller mit den Beobachtungs-Räumen, Tafel 6: Erdgeschoss, und Tafel 7: Erster Stock, verwiesen. Wie aus Tafel 5 zu ersehen, liegen im Keller an weiteren Diensträumen noch die Druckerei (1), das chemisch-physikalische Laboratorium (2), das Zimmer mit den Normal-Instrumenten (3), Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente (6), die kleine mechanische Werkstätte (7), das Zimmer für Schleifen der lithographischen Steine (8) und der Korridor (44) mit einem zweipferdigen Otto'schen Gasmotor. Von diesem führen Transmissionen in die eben erwähnten Räume und ausserdem durch einen Kanal mit Eisengitter-

Digitized by Google

Abdeckung im Fussboden des Lichthofes zu dem oben erwähnten Combe'schen Apparate. Wir werden später auf die bezeichneten Räume im Einzelnen zurückkommen.

Unter dem Haupteingange befinden sich Räume für Brennmaterial mit einem Schachte zum direkten Einschütten der Kohlen von der Strasse aus, und links daneben Vorrathsräume. Der ganze übrige Theil des Kellers gehört zur Direktor-Wohnung und steht mit derselben durch eine Treppe (66 in Tafel 5 und Tafel 6) in direkter Verbindung, während er vom übrigen Keller ganz abgeschlossen ist. 39 in Tafel 5 ist ein Eingang in den Keller unmittelbar von der Strasse aus, 41 ist die Küche, 37 das Badezimmer u. s. w.

Im Erdgeschosse liegt im linken Flügel, abgetrennt von den Instituts-Räumen, die Wohnung des Direktors, bestehend aus den Zimmern 50 und 57—62. Zur Rechten sind die Bureaux der Abtheilung II, welche mit dem Publikum am meisten im Verkehr steht. 54 ist das Zimmer des Abtheilungs-Vorstehers, 53 dasjenige der Assistenten, 52 das Instrumenten-Zimmer, in welchem ein Fenster für meteorologische Beobachtungen angebracht ist (Tafel 2, Grundplan 3). 51 ist für die Modell-Sammlung, 56 mit Vorzimmer 55 dient als Lehrsaal für den Navigationslehrer-Kursus.

Im ersten Stockwerke ist 76 in Tafel 7 das Arbeitszimmer des Direktors, 77 das zugehörige Wartezimmer, welches zugleich Vorzimmer für den Konferenzsaal 78 ist. 79, 67, 68 sind die für die Verwaltung, Registratur und die Kasse bestimmten Zimmer. In 69 und 70 ist die Bibliothek aufgestellt, welche ebenso wie die Lesezimmer 71 und 72 unter der speziellen Aufsicht eines Bibliothekars stehen, der seinen Bureauraum in Zimmer 70 hat. Die Zimmer 73, 74 und 75 sind durch die Abtheilung I in Anspruch genommen; 75 ist das Zimmer des Vorstehers, 74 das der Assistenten, 73 das Archiv (Raum zur Aufbewahrung der Schiffsjournale). 80—83 ist ein geräumiger Korridor.

Das zweite Stockwerk (Tafel 8) wird von der Abtheilung III in Anspruch genommen. Der Abtheilungs-Vorsteher hat sein Zimmer in 103 unter dem Thurme für die Anemometer-Aufstellung (West-Thurm), von welchem aus ein Anemoskop durch die Decke des Zimmers geführt ist und auf einem daselbst befindlichen Zifferblatte die Richtung des Windes anzeigt. Zimmer 104 ist das Wartezimmer für die Boten der Presse; auch befinden sich daselbst einige für den Dienst in der Abtheilung erforderliche Registrir-Apparate, 105 und 106 sind Bureaux für die Hülfsarbeiter, während in 107 die täglichen Wetter-Bulletins angefertigt werden. 108 ist das Telegraphen-Zimmer. In 88 befindet sich die Seekarten-Sammlung und dient dieser Raum zugleich als Zeichen- und Lithographen-Zimmer. Das Zimmer des Telegraphisten ist mit dem Zimmer zur Bearbeitung der Wetter-Bulletins durch einen Schalter verbunden, welcher dazu dient, die Wetter-Depeschen mit thunlichster Beschleunigung von einem Zimmer in das andere zu befördern. Noch ist zu bemerken, dass das Zimmer 104 mit dem Erdboden an der Aussenseite des Hauses durch einen Depeschen-Aufzug in Verbindung steht. Unter dem Ostthurme befindet sich das Arbeitszimmer des Meteorologen (94) mit einem entsprechenden Vorzimmer (95). Es steht dieses Zimmer durch einen Aufzug mit der darunter liegenden Bibliothek (70), dem Instrumenten-Zimmer (52) und dem Barographen-Zimmer (6) in Verbindung. Ein Aufzug, an dem gegenüberliegenden Ende des Korridors mündend, setzt diesen mit den darunter liegenden Kellerräumen in Verbindung. Der letztere dient vorzugsweise dazu, Kohlen etc. und lithographische Steine von unten nach oben zu befördern, während der zuerst beschriebene für die Beförderung von Instrumenten, Büchern u. s. w. bestimmt ist. Die Zimmer 96 bis 99, sowie 115 bis 117, der Korridor 118 und der Vorplatz 119 bilden die Dienstwohnung des Vorstehers der Abtheilung III, welcher von seiner Wohnung über den Korridor 122 direkt nach seinen Dienstzimmern gelangen kann. 100 und 101 sind die Zimmer, welche zur Wohnung eines unverheiratheten Assistenten bestimmt sind; 102, sowie 89 bis 93 sind Reserve-Zimmer. Die von unten aufsteigenden Treppen sind 127 für die Diensträume und 126 für die Privat-Wohnung.

Ueber dem zweiten Stockwerke folgt der **Dachboden,** zu welchem man sowohl mittels der Treppe 127, als auch der Treppe 119 gelangen kann. Der Dachboden enthält eine Reihe von Vorraths-Zimmern, Kammern für elektrische Batterien, Räume für zurückgelegte Akten — es ist einer jeden Abtheilung, sowie der Verwaltung ein Raum dieser Art zugewiesen — und sind namentlich die in den 4 Thürmen liegenden Räume eingerichtet, um Gegenstände, welche zu den darüber liegenden Observatorien gehören, aufnehmen zu können. Die 4 Ecken sind als offene Loggie höher geführt und dienen die 4 dadurch entstehenden Thürme zur Aufnahme von Observatorien. Der Westthurm (Anemometer-Thurm) enthält in der Loggie das Anemometer-Häuschen und obenauf die Anemometer-Gerüste; der Nordthurm trägt ein Observatorium aus Eisen mit drehbarem Dache für die Aufstellung eines Universal-Instrumentes, einer Uhr etc., der Ostthurm ein Observatorium für Meridian-Beobachtungen und der Südthurm in der Loggie das Sextanten-Prüfungshaus.

Digitized by Google

Die Orientirung des ganzen Gebäudes nach dem astronomischen Azimute hatte sich im Wesentlichen nach den Terrain-Verhältnissen zu richten und ist so gewählt (Tafel 2), dass die Richtung der Hauptfaçade N 42° 28′ W — S 42° 28′ O liegt. (S. Tafel 2.)

Das Gebäude ist in Renaissanceform ausgebildet und in Sandstein aus dem Deister-Gebirge unter Zuhülfenahme von lederfarbigen schlesischen Verblendsteinen für einzelne Flächen, und von einigen in Mettlach nach den Sandsteinproben angefertigten Thonstücken zu Architektur-Theilen, als Kapitäler, Hermen und Gesimskonsolen ausgeführt. Der Hauptsache nach sind alle aufsteigenden Mauermassen von Ziegeln hergestellt, nur die Umfassungsmauern sind im Sockel und im Erdgeschosse mit Sandstein-Quadern verblendet. Der Sandstein des Sockels entstammt den bekannten Oberkirchner Brüchen; aus demselben Materiale ist auch die Sandsteintreppe vom ersten zum zweiten Stocke und die Deckplatte des Hauptgesimses hergestellt. Die Quader-Verblendung des Erdgeschosses, sowie alle Gesimse und Architekturtheile der Façaden sind aus dem schon erwähnten Deister Sandsteine ausgeführt. Ausgenommen sind die Konsolen unter dem Hauptgesimse der Säulenkapitäler im ersten Stock und die Hermenköpfe im zweiten Stock, welche, wie bereits oben angeführt, von der bekannten Fabrik von Villroy & Boch in Mettlach aus gebrannter Thonmasse hergestellt wurden. Die Mauerflächen der oberen Stockwerke sind mit feinen, rothen Verblendziegeln verblendet.

Die Fundamente haben des ungleichen Baugrundes wegen zum Theile sehr tief in den Boden hinabgeführt werden müssen; da, wo eine grössere Fundament-Tiefe als ca. 4m erforderlich wurde, sind einzelne breite Pfeiler ausgeführt und durch Erdbögen oben und unten verbunden worden. Von einer Befestigung des Baugrundes durch Rammung oder Rost musste abgesehen werden, da die hohe Lage des Gebäudes es unmöglich machte, dieselbe unter den Grundwasserspiegel zu bringen; es blieb nur übrig, die Fundamentsohle thunlichst zu verbreitern und eine mehrfache Verankerung aller Theile durch starke schmiedeeiserne Anker vorzunehmen.

Der Keller ist unter Zuhülfenahme schmiedeeiserner Doppelträger gewölbt; auch die Korridore des Erdgeschosses und des ersten Stockes und die Haupttreppe sind gewölbt. Im Uebrigen sind die Zwischendecken und das Dach in Holz konstruirt, da die Anwendung von Eisen beschränkt werden musste, weil eine Einwirkung grosser Eisenmassen auf die in den unteren Räumen aufzustellenden magnetischen Instrumente thunlichst zu vermeiden war.

Alle Treppen sind massiv, grösssentheils sind dieselben in Sandstein ausgeführt; die Haupttreppe ist gemauert und mit einem Belage von schwarzem belgischen Granit versehen.

Die Fussböden der nicht bewohnten Kellerräume sind Zementböden auf Konkretunterlage, diejenigen der Korridore, des Treppenhauses und des mittleren Hofes sind in Terrazzo ausgeführt. Die Fussböden aller Bureau-, Sammlungs- und Wohnräume sind aus gespundeten Föhrenholz-Dielen hergestellt.

Die Dächer sind mit verzinkten Eisenwellblechen auf Lattung eingedeckt; die Plattformen der 4 Thürme sind aus Trägerwellblech konstruirt und mit Zementböden versehen. Ueber dem mittleren Hofe ist ein Dach in Eisenkonstruktion mit Deckung aus Rohspiegelglas ausgeführt, unter welchem in der Höhe des Fussbodens des zweiten Geschosses ein horizontales mattverglastes Staublicht liegt.

Der exponirten Lage des Gebäudes wegen haben alle Bureau- und Wohnräume doppelte Fenster erhalten.

Die Heizung erfolgt durchweg mit gewöhnlichen Regulir- und Füllöfen, da von der anfangs beabsichtigten Ausführung einer Zentralheizung aus verschiedenen Gründen Abstand genommen wurde. Nur die Räume der Bibliothek erhielten eine Wasserheizung, um die mit der Heizung in Oefen für die denselben nächstliegenden Gegenstände verknüpfte Feuersgefahr auszuschliessen. Der Heizapparat und Kessel für diese Wasserheizung befindet sich im Keller, und zwar in dem Raume 7; die Wasserheizung ist auch nach den Zimmern 94 und 95 im zweiten Stocke fortgeführt, da es sich der exponirten Lage derselben wegen nicht als möglich erwies, die Heizung allein mit Füllöfen zu bewirken.

Die Ausstattung des Gebäudes im Innern muss als eine einfache bezeichnet werden, wie solches schon durch die relativ niedrige Bausumme bedingt wurde. Innen-Architekturen besitzen nur das Haupt-Treppenhaus und der Lichthof mit den ihn loggienartig umgebenden Korridoren, doch beschränken sich auch diese auf einige schlichte Gesimse und eine einfache Bemalung in drei kalten Tönen. Decken-Gesimse haben nur die Direktorialräume erhalten; hölzerne Fenster-Verkleidungen und -Brüstungen sind nirgends zur Aus-

Digitized by Google

führung gekommen; die Wände sind mit Grundpapier und einfachen Tapeten bekleidet. Das Mobiliar ist einfach, nur die Bibliothek und die Direktorialräume sind mit einiger Rücksicht auf Aussehen eingerichtet.

Das Gebäude ist mit **Wasserleitung** versehen, die an die städtische Leitung angeschlossen ist. Das Hauptreservoir auf dem Dachboden liegt so hoch, dass es zuweilen wegen nicht ausreichenden Druckes aus der städtischen Leitung nicht gespeist werden kann, weshalb die tieferliegenden Neben-Reservoire direkte Anschlüsse an die Steigleitung erhalten haben.

Die **Abwässer** werden durch eine Thonrohr-Leitung von 10 bis 30 cm Durchmesser der städtischen Sielleitung zugeführt.

Gasleitung besitzt das Gebäude in allen Theilen, theils zum Zwecke der Beleuchtung der Diensträume und Observatorien, theils zum Betriebe einer Otto'schen Gasmaschine, die für die Druckerei und die Experimente mit dem Combe'schen Apparate in Anspruch genommen wird. Der Lichthof wird durch einen Siemens'schen Regenerativ-Brenner erleuchtet.

Das Gebäude liegt von allen grossen Verkehrsstrassen, die für Beobachtungen störend sein würden, entfernt und ist ausserdem von einem Garten umgeben. In dem vorderen (südlichen) Theile des letzteren, dem Haupteingange gegenüber, ist unterirdisch ein Observatorium zur Kompass-Prüfung und für magnetische Untersuchungen angelegt. Der Fussboden desselben liegt etwa 5 m unter Terrain; die Grundrissform ist kreisrund, mit einem Durchmesser von 7 m (Tafel 19). Das Gebäude sollte bei den darin anzustellenden feinen magnetischen Untersuchungen vollkommen indifferent sein und musste daher aus durchaus eisenfreien Materialien hergestellt werden. Alle darauf hin untersuchten Ziegelsteine, Zemente, Konkrete und andere Materialien zeigten aber eine Einwirkung auf den Magnet und es wurde zuletzt ein sächsischer Sandstein gewählt, der alle Proben bestanden hatte. Aus demselben bestehen die Umfassungswände, die Pfeiler und Verstärkungen, das abschliessende Kuppel-Gewölbe, der Fussboden und die Postamente für den magnetischen Theodolit, den Normal-Kompass und die Kollimatoren, sowie der Tambour, der das Oberlicht trägt. Letzteres besteht — unter Vermeidung aller Metalltheile — aus einer doppelten Glasbedeckung, wovon die obere, äussere, horizontal liegt, die untere, innere, unter einem Winkel gegen den Horizont geneigt ist, um das Ablaufen des Kondensationswassers zu erleichtern. Diese Anordnung ist auf der Zeichnung Tafel 19 nicht dargestellt, sondern eine konvex gewölbte grosse Scheibe oben. Erst nach Anfertigung der Zeichnung wurde die beschriebene Einrichtung getroffen.

Von dem Observatorium aus gehen — auf dessen Mittelpunkt gerichtet — 3 etwa 60 cm im Durchmesser haltende runde Mirenkanäle derart durch den Hügel hindurch, dass man durch diese Röhren die Spitzen dreier weit entfernter Kirchthürme sieht. Die Mirenkanäle sind innen mit hölzernen Klappen zum Oeffnen verschlossen und haben aussen in der Böschung der Elbhöhe einen Deckel, mit welchem dieselben nach aussen abgeschlossen werden können. Zugänglich ist das Kompass-Observatorium vom Hauptgebäude aus durch einen tunnelartigen, etwa 20 m langen und von oben beleuchteten Gang (L L), zu dem man auf der Kellertreppe links vom Haupteingange hinuntersteigt. Die nähere Beschreibung dieses Beobachtungsraumes wird da, wo von den wissenschaftlichen Einrichtungen die Rede sein wird, gegeben werden.

Der hintere Theil des Seewarte-Gartens schliesst ein überwölbtes elliptisches Hochreservoir der stätischen Wasserleitung ein; auf diesem ist eine Anzahl von Instrumenten zu meteorologischen Beobachtungen im Freien aufgestellt, namentlich verschiedene Thermometer — selbstregistrirend und für Maxima- und Minima-Beobachtungen — und einige Regenmesser. In diesem Theile des Gartens (siehe 2 in Tafel 2) befindet sich ferner noch ein aus Holz und Kupfer hergestellter achteckiger Pavillon (siehe Tafel 23 und 24), für magnetische Untersuchungen anderer Art, als sie im Kompass-Observatorium angestellt werden, mit allen Erfordernissen ausgerüstet.

Die Bauarbeiten wurden im Mai 1879 in Angriff genommen; im Laufe des Jahres 1880 wurde das Gebäude äusserlich fertig gestellt und unter Dach gebracht; im Frühjahr und Sommer 1881 der Ausbau und die Einrichtung vollendet. Anfang August erfolgte die Uebersiedelung der Abtheilung III, der die übrigen bald nachfolgten. Am 14. September fand die feierliche Einweihung des Gebäudes durch Se. Majestät den Deutschen Kaiser in höchsteigener Person statt, gleichzeitig mit der Eröffnung einer Ausstellung maritimer Gegenstände, welche im Laufe des September in den Parterre-Räumen des neuen Gebäudes veranstaltet wurde. Aber erst Anfang Oktober 1881 war die Anstalt in allen wesentlichen Theilen eingerichtet und in Betrieb gesetzt, nachdem noch die Telegraphen- und Telephon-Verbindung mit dem Kaiserlichen Hauptpostamte und die Haustelegraphen und Signale fertig gestellt waren.

Digitized by Google

Die Einzelheiten des Fortganges des Baues, der Einweihung des Dienstgebäudes und der Einrichtung und Ausstattung der Observatorien mit Instrumenten, welch' letztere erst nach und nach erfolgen konnte, finden sich beschrieben in dem Werke: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang II, No. 2 und Jahrgänge III, IV und V, No. 1."

Nach diesen über Situation und Bau der Deutschen Seewarte allgemein orientirenden Bemerkungen soll nun die Beschreibung im Einzelnen folgen.

Einiges über äussere Erscheinung, sowie innere Eintheilung des Gebäudes.

Vor dem Eintreten in die Beschreibung der Einrichtung des Seewarte-Gebäudes soll zunächst Einiges über seine allgemeine Erscheinung und die Motivirung derselben gegeben werden.

Es wurde schon auf Tafel 1 hingewiesen, welche einen perspektivischen Ueberblick über das Seewarte-Gebäude von Nordwest her gewährt. Auf Tafel 3 ist die Südwest- (Haupt-)Façade des Gebäudes dargestellt. Zur Erklärung ist nur sehr Weniges zu sagen; bemerkt mag nur werden, dass von allem bildhauerischen Schmucke, wie er in dem ursprünglichen Projekte vorgesehen war, nur die 3 über den einzelnen Thüren des Haupt-Portales angebrachten Büsten zur Ausführung gelangten. Und diesen Schmuck verdankt die Seewarte der Munifizenz einer Hamburger Bürgerin, Frau D. Filby, während die auf den Sockeln über den einzelnen Säulen in Vorschlag gebrachten Statuetten nicht zur Ausführung gelangen konnten. Die Büsten über den Thüren stellen drei um die Wissenschaften der Meteorologie und der Navigation hochverdiente Männer dar, nämlich in der Mitte H. W. Dove, zur Rechten M. F. Maury und zur Linken Ch. Rümker. Ausgeführt wurden dieselben von dem Hamburger Bildhauer Herrn Pfeiffer.

Die Façade zeigt zugleich auch in der Mitte den Signalmast für die Sturmwarnungen und hinter demselben hervorschauend, an der Südwestecke des Giebels des Lichthofes angebracht, das Auffange-Gefäss des selbstregistrirenden Regenmessers. Auf dem Westthurme (Anemometer-Thurme) sieht man die Anemometer-Gerüste, 3 an der Zahl, sowie unten in der Loggia das Anemometer-Häuschen. In der Loggia des Südthurmes erkennt man das Sextanten-Prüfungshaus, sowie man aus beiden Thürmen, einschliesslich der Signalstange, die Anordnung der Blitzableitung erkennt, von welcher wir weiter unten sprechen werden. Noch sei bemerkt, dass von dem Westthurme eine Treppe zur Plattform, die den Signalmast umgiebt, führt.

Auf Tafel 4 ist eine Neben-Façade, und zwar die Südostseite des Gebäudes dargestellt. Hier sieht man das Giebelfenster des Lichthofes der Länge nach mit dem Auffange-Gefäss des selbstregistrirenden Regenmessers an dem Südwest-Ende. Der Südthurm zeigt wieder das Sextantenhaus, während man auf dem Ostthurme das Observatorium für das Meridian-Instrument und in der Loggia desselben die Pfeiler-Fundirung, die zur Aufstellung des Meridian-Instrumentes dient, erblickt. Die Nordwestseite des Gebäudes hat eine ganz ähnliche Façade, wie die soeben beschriebene, nur dass im Erdgeschosse (oder vielmehr im Keller) noch eine Thür angebracht ist und der Nordthurm ein Observatorium mit drehbarem Dache für das Universal-Instrument trägt, während der Westthurm wieder die Anemometer-Aufstellung zeigt. Die Nordostseite ist durchaus gleich mit den übrigen Neben-Façaden gebildet, mit solchen Modifikationen, wie sich dieselben aus der soeben beschriebenen Anordnung ergeben.

Es wurde oben schon von der Eintheilung der auf Tafel 5—8 gegebenen Grundpläne gesprochen; zunächst dürfte kaum etwas zu deren vollem Verständnisse erforderlich sein, zumal bei der Beschreibung einzelner Einrichtungen, wenn immer erforderlich, auf dieselbe zurückgekommen werden wird.

In Tafel 9 ist ein Durchschnitt in der Richtung $A\,B$ der Grundpläne dargestellt, welcher hier etwas näher besprochen werden soll. Links unten erblickt man den Gasmotor und daneben die Räume des Chemisch-Physikalischen Laboratoriums, in der Mitte die Zisterne für die vertikale Achse des Combe'schen Apparates, von welcher ein für die Welle bestimmter Kanal nach dem Gasmotor führt. Zu beiden Seiten sieht man die Keller-Korridore und darüber liegend rundum die Korridore der übrigen Etagen, während rechts unten die Aufbewahrungs-Räume, darüber das Treppenhaus und die Anordnung der Treppe zu ersehen ist. Der Lichthof mit einer Gesammthöhe von 11 m vom Fussboden bis zum Staublicht, sowie der darüber liegende Raum bis zum Giebeldach nimmt die Mitte des Durchschnittes ein. In der ersten Etage des Nordost-Flügels ist ein Durchschnitt durch die Bibliothekräume zu sehen, aus welchem man die Aufstellung der Bibliothek-Schränke und die Anordnung einer Gallerie um dieselben ersieht. Das Auffange-Gefäss mit dem darunter liegenden Registrir-Apparate des Regenmessers ist an der Südwestkante des Glas-Giebeldaches angedeutet. Die senkrechte Höhe der Oberkante dieses Auffange-Gefässes über dem Erdboden

Digitized by Google

an der Südwestseite des Hauses beträgt ungefähr 22.4 m. Südthurm und Ostthurm mit ihren respektiven Einrichtungen, sowie die Blitzableiter-Anlage sind gleichfalls im Durchschnitte zu sehen.

Auf Tafel 10 ist zur näheren Veranschaulichung des Lichthofes ein Durchschnitt durch die Mitte des Combe'schen Apparates in der Richtung von Südost nach Nordwest dargestellt; wir werden später auf denselben, sowie auf den dazu gehörigen Grundplan zurückkommen und bemerken hier nur so viel schon, dass die im Aufrisse zu sehende Statue des Neptun von Herrn W. Richers (Hamburg) der Seewarte zum Geschenke gemacht worden ist.

Es mögen hier einige Worte zur Motivirung der 4 an den Ecken des Seewarte-Gebäudes angebrachten Thürme gesagt werden. Hätte man sich lediglich durch Schönheitsgefühl leiten lassen bei der Konstruktion desselben, so würde man unzweifelhaft die Errichtung nur eines Thurmes, welcher für die Aufstellung der Anemometer geeignet gewesen wäre, vorgezogen und dementsprechend in irgend einer, den ästhetischen Anforderungen entsprechenden Weise den Aufbau gegliedert haben. Da man aber den verschiedenen an die Einrichtungen eines Institutes von den Zielen der Seewarte zu stellenden Anforderungen Rechnung zu tragen hatte, so durfte durch eine solche Anordnung nicht der Zweckmässigkeit des Ganzen Eintrag gethan werden, vielmehr hatte man darauf Bedacht zu nehmen, dass auf 4 Thürmen, oder in deren Loggien, durch Anbringung zweckentsprechender Observatorien den verschiedenen Bedürfnissen entsprochen werden konnte.

Der **Westthurm**, welcher auf Tafel 17 im Längen- und Querschnitt dargestellt ist, wurde von vorne herein wegen der vorspringenden und exponirten Lage zur Aufstellung der Anemometer bestimmt. In der Mitte der oberen Plattform desselben befindet sich das Haupt-Anemometer N, von Fuess konstruirt, so aufgestellt, dass das Schalenkreuz desselben 5.5 m über dem Fussboden der Plattform, 4.6 m über der dieselbe umgebenden Brüstung und 28 m über dem Erdboden sich befindet. Dieses Schalenkreuz ist sonach 58 m über dem Nullpunkt der nahebei befindlichen Elbe gelegen. Mittels einer eisernen Treppe gelangt man zu dem Schalenkreuz, der Winddruck-Tafel und der Windfahne des Anemometers. Auf einer seitlich an demselben Gerüste angebrachten Eisenstange befindet sich oben ein kleines Recknagel'sches Anemometer N', dessen Schalenkreuz 80 cm über dem vorher beschriebenen liegt. Von der Mitte nach Westen zu und dicht an der Balustrade erhebt sich ein zweites eisernes Gerüst zu Zwecken der Anemometer-Aufstellung, welches dazu dient, die auf den Stationen der Seewarte benutzten Beckley'schen Anemometer, die daselbst aufgestellt worden, mit dem Normal-Instrumente zu vergleichen; in N'' befindet sich ein solches Anemometer in Aufstellung, welches durch den blechernen Kanal V für die Ketten oder das Gestänge mit dem automatisch registrirenden Apparate in K in Verbindung steht.

Das grosse als Normal-Instrument angesehene Anemometer nach Beckley'scher Konstruktion steht mit dem in der Loggia befindlichen Hause, d. h. mit dem in demselben befindlichen Registrir-Apparate R durch Gestänge in Verbindung. Ein starkes von dem Dache des Hauses hinauf zum Anemometer führendes Metallrohr gewährt allen erforderlichen Schutz gegen die Witterung. Auf demselben Tische T, auf welchem sich der automatisch registrirende Apparat befindet, sind überdies 2 elektrisch registrirende und mit Uhrwerken versehene Aufnahme-Apparate für die Geschwindigkeit des Windes (Tafel 25, Fig. 3) in a und a' aufgestellt. Der eine dieser Apparate a steht in elektrischer Verbindung mit dem Anemometer in N'', während der Apparat a' mit dem Anemometer N' verbunden ist. Eine elektrische Leitung führt überdies von dem Anemometer N nach einem innerhalb des Anemometer-Häuschens angebrachten elektrischen Glockenwerke mit Umschalter. Die elektrische Leitung des Hauptapparates kann sonach je nach Bedarf mit dem Glockenwerke zu Zwecken der Beobachtung im Hause oben oder mit einem Geschwindigkeits-Registrir-Apparate, der im Botenzimmer für die Zeitungen (No. 104) sich befindet, in Verbindung gesetzt werden. Ueberdies geht ein Gestänge von der Windfahne durch die Decke bei r in das Zimmer des Vorstehers der Abtheilung III und wird von dort die Windrichtung nach einer in dem Botenzimmer aufgestellten vertikalen Windrose übertragen. In diesem Zimmer No. 104 findet sich sonach für den unmittelbaren Gebrauch in der Abtheilung Windrichtung und Windstärke zur Anschauung gebracht, während ein Greiner'scher Barograph (Tafel 28) und ein daneben befindliches Stations-Barometer eine für den täglichen Dienst in der Abtheilung erforderliche Verfolgung, bezw. Beobachtung des Luftdruckes jederzeit gestatten. Es befinden sich daselbst auch die elektrischen Batterien untergebracht und mündet am Fenster der Depeschen-Aufzug, von welchem oben die Rede war.

Der **Südthurm** ist gegenwärtig nur für die Beobachtung der Sextanten-Prüfung und als Aussichtsthurm benutzt. Auf Tafel 16 erkennt man bei dem Längenschnitt dieses Thurmes die Anlage der Wendeltreppe $B\,B'$,

Digitized by Google

die von der Loggia zu der Plattform führt; auch sieht man darauf die kleine Hütte *E*, welche um den Eingang von der Loggia in das Innere des Gebäudes errichtet ist. Wendeltreppe wie Eingangshütte sind bei sämmtlichen Thürmen in der gleichen Weise angebracht und sind deren respektive Lagen aus den einzelnen Grundplänen zu ersehen. Es besteht die Absicht, auf der Plattform dieses Thurmes ein Elektrometer nach Mascart-Thomson aufzustellen, was alsbald geschehen soll, wenn über Zweckmässigkeit der Konstruktion, namentlich in Beziehung auf die Registrir-Vorrichtung des Elektrometers die wünschenswerthen Erfahrungen gemacht sein werden.

Das **Sextanten-Prüfungs-Häuschen** ist aus starkem Eisenblech konstruirt und mit dem Boden der Loggia fest verbunden. Eine eiserne Schiebethür gestattet den Eingang in das Innere des Häuschens, welches, sobald die Thür geschlossen, vollen Schutz gegen jede Witterung gewährt. In der Mitte befindet sich eine starke gusseiserne Säule fest in den Boden eingelassen. Ein Holztritt gestattet bequemen Aufstieg zu dem auf den oberen Theil geschraubten Stativ für Sextanten-Prüfung nach Neumayer's Konstruktion (s. Tafel 27).*) Oben in der Wandung des Häuschens bei *s, s, s, s . . . . s* befinden sich metallene Schieber, die nach unten entfernt werden können, um freie Visirlinien nach genau bestimmten Objekten zu erhalten. Die Zwischenräume zwischen den Schiebern, oder eigentlich deren Rahmwerk, sind mit starken konvexen Spiegelglasscheiben ausgefüllt, durch welche sowohl wie durch einige in dem flachen Dache des Häuschens angebrachte Glasscheiben genügend Licht zur Beleuchtung des inneren Raumes fällt. Eine Stellung dieses Häuschens zentrisch zur Loggia war nicht angängig, weil man sich in diesem Falle in der freien Visirung nach den gegebenen Objekten und an den Pfeilern vorbei behindert gefunden haben würde.

Der **Ostthurm**, wovon gleichfalls Längen- und Querschnitt auf Tafel 16 gegeben sind, trägt auf der oberen Plattform ein aus starkem Wellblech konstruirtes Haus mit einer Meridianspalte. Die Stärke der Wandung, sowie die Befestigung derselben an dem Boden sind dermaassen stark gewählt, dass die schwersten Winde, die hier oben (nahezu 50 m über der Elbe) eine ganz besondere Gewalt auszuüben vermögen, keinen Schaden thun können. Der Verschluss der Thüren, sowie der Klappen an der Meridianspalte ist mit besonderer Sorgfalt bewirkt und hat sich gemäss der Erfahrungen von 4 Jahren sehr gut bewährt. Der Mechanismus zum Oeffnen, bezw. Schliessen und Oeffnen der Klappen ist der denkbar einfachste und bedarf einer näheren Beschreibung nicht. Auf der Säule *S* steht oben auf einer dicken Marmorplatte ein von Frank von Liechtenstein (Hamburg) angefertigtes Durchgangs-Instrument. Die Säule *S* geht frei durch die Decke der Loggia und wird am oberen Theile von einem tonnenartigen nirgends dieselbe berührenden Mantel umgeben, der wieder durch einen ihn umschliessenden Holztritt Festigkeit erhält. In dem Beobachtungsraume befinden sich sonst noch ein Chronograph *C*, welcher mittels elektrischer Leitung mit einer Uhr, die im Beobachtungshause auf dem Nordthurm aufgestellt ist, in Verbindung steht, und einige Börter *L*, *L* zum Auflegen von Beobachtungsbüchern, Lampen etc.

Die Errichtung fester, für genaue Beobachtungen genügender Pfeiler bot einige Schwierigkeiten und soll hier die Art der Ueberwindung derselben in Kürze geschildert werden; das hier zu Sagende gilt für die beiden Thürme, auf welchen zu astronomischen Zwecken bestimmte Instrumente aufgestellt sich befinden. Eine aus 4 starken Stücken Pitch-pine konstruirte Säule von einer Gesammtdicke von 0.50 m geht der Länge nach von *t* bis zur Unterkante der oben bezeichneten Marmorplatte. Das untere Ende derselben ruht bei *t* in einem schweren eisernen Schuh, der wiederum mit 2 neben einander liegenden 0.30 m hohen T-Schienen stark verbunden (verspannt) ist. Diese T-Schienen sind in das Hauptmauerwerk an beiden Enden eingelassen und haben mit dem Fussboden der Loggia keinerlei direkte Verbindung; es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Holzsäule frei durch den letzteren geht. Ein metallener Kragen *k, k* schützt gegen das Eindringen von Niederschlägen und das von der Säule ablaufende Wasser. 3 Streben aus demselben Holze *T, T, T,* welche aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind, stützen die eigentliche Säule oben in der Nähe der Decke der Loggia, woselbst dieselben eingezapft sind. Das untere Ende derselben liegt in gusseisernen Schuhen, welche in die Hauptmauern eingelassen sind, und zwar in solcher Weise, dass sie in gewissem Sinne die Säule (den Pfeiler) zu heben streben. Durch eiserne Anker *a, a, a,* welche zum beliebigen Spannen mit Muffeln versehen, und einerseits an den eisernen Schuhen, andererseits an schweren eisernen Bändern am Fusse der Säule festsitzen, wird das ganze Gerüst zu einem Systeme verbunden. Aus den Zeichnungen der beiden Thürme geht Konstruktion und Anordnung der einzelnen Theile zur Genüge hervor und mag nur noch erwähnt werden, dass die einzelnen Holztheile, welche zu den Pfeilern oder

*) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. I., No. 1, Seite 16.

Digitized by Google

Streben verbunden sind, mittels angebrachter Holzkeile, wenn erforderlich, nachgetrieben werden können. Einige nach Zweckmässigkeit angebrachte eiserne Gestänge und Bänder erhöhen den Grad der Festigkeit nicht unerheblich.

Es geht sofort aus obigen Darlegungen hervor, dass durch die getroffene Anordnung für die Errichtung des Pfeilers die Nothwendigkeit des Herabführens des Pfeilers zu einer grösseren Tiefe, wo erhöhte Festigkeit geboten werden konnte, umgangen worden ist. Ein solches Herabführen war aber bei der durch die eigentlichen Zwecke des Institutes vorgeschriebenen Konstruktion der unterhalb der Thürme gelegenen Räumlichkeiten absolut ausgeschlossen. Es mag noch erwähnt werden, dass bei den immerhin kleinen Dimensionen der zur Verwendung gelangenden Instrumente und für die Zwecke der mit denselben auszuführenden Beobachtungen die auf die beschriebene Weise erzielte Festigkeit der Pfeiler sich als durchaus genügend erwiesen hat.

Der **Nordthurm** trägt auf seiner Plattform ein aus Wellblech stark und fest konstruirtes Beobachtungshaus mit drehbarem Dache und einer durch Klappe verschliessbaren Spalte. Auf dem oberen Ende des Pfeilers, der ganz so konstruirt ist, wie der vorhin beschriebene, ist ein von Frank von Liechtenstein (Hamburg) ausgeführtes Universal-Instrument aufgestellt. Dasselbe umschliesst ein solide gearbeiteter mahagoni Glaskasten aus 2 Theilen, wovon ein jeder mittels einer Zugvorrichtung *b, b* zu Zwecken der Beobachtung vom Pfeiler hinweggezogen und unter dem Dache des Hauses frei aufgehangen wird. Die Drehung des auf Friktionsrollen ruhenden Daches wird mittels einer aus der Zeichnung zu ersehenden Kurbel-Vorrichtung bewirkt.

Ausserdem befindet sich in dem Beobachtungshause eine Uhr in *U,* ein Chronograph in *C* und ein Bort in *L* zum Auflegen von Beobachtungsbüchern, Lampen etc.

Aus den Zeichnungen des Ost- und Nordthurmes ersieht man auch Einzelheiten der Blitzableiter-Vorrichtungen und sind an der Balustrade in der Nähe des Fusses der Auffangestangen Kästchen angebracht, in welche die zum Rheostaten des Blitzableiter-Prüfungs-Apparates führenden Drähte münden, bezw. mit den oberen Enden der Auffangestangen durch Drähte in Verbindung gebracht werden können.

Der Lichthof der Seewarte mit dem Combe'schen Apparate.

Aus den im vorigen Abschnitte gegebenen Darlegungen geht hervor, dass der Lichthof der Seewarte, wie er auf Tafel 10 im Längenschnitt und auf Tafel 11 im Querschnitt dargestellt ist, rundum von Korridoren und sodann von einer Anzahl von Zimmern umgeben und gegen die äussere Luft abgeschlossen ist. Zwar ist gegen die Hauptfaçade hin die Reihe der gegen Temperatur-Aenderungen schirmenden Räume durch den Eingang unterbrochen, allein, da das Hauptportal in eine Loggia mündet, die wieder durch 3 verglaste Thüren gegen Aussen abgesperrt ist, so wirkt gerade diese Lücke minder schädlich. Es wird darauf hingewiesen, dass auch nach oben ein doppelter Abschluss ist, wie dies Seite 9 dargelegt wurde. Die Fenster-Oeffnungen im Erdgeschosse sind nach der Richtung des Modellsaales und der Wohnung des Direktors hin geschlossen, während sie nach den übrigen Seiten unausgefüllt (offen) sind. Die Bögen des Korridors der ersten Etage sind rundum frei und unausgefüllt. Es geht dies namentlich auch aus dem Querschnitte hervor und wird mit Rücksicht auf denselben nur bemerkt, dass bei *T* nur ein durchbrochenes kleines Gitterthor ist und nicht etwa eine Füllung.

In Folge der Lage des Lichthofes und der Eigenthümlichkeit der Konstruktion desselben sind von Aussen kommende Strömungen der Luft zum Mindesten während des Fortganges einer Experimentenreihe nahezu ausgeschlossen, was, da sonst die Experimente in nachtheiliger Weise beeinflusst werden könnten, von Wichtigkeit ist. Die Temperatur-Schwankungen sind während kürzerer Perioden unbedeutend, d. h. es kann die Temperatur im Innern des Lichthofes für einen kurzen Zeitraum nahezu konstant erhalten werden, was für gewisse Untersuchungen werthvoll ist. Um dies zu beleuchten, mögen hier die Resultate einiger während längerer Zeit fortgesetzten Thermometer-Beobachtungen eine Stelle finden. Das dazu benutzte Thermometer befindet sich oben an der Beobachtungs-Kanzel und etwa 2.7 m vom Fussboden entfernt aufgehängt. Es ist dasselbe in $^1/_1$ Celsius-Grade eingetheilt und wurden dessen Korrektionen innerhalb der Grenzen von 0° bis 25° bestimmt und nahezu gleich Null gefunden.

Die Beobachtungen begannen am 10. Juli 1885 und wurden täglich zweimal um 8 a. und 4 p. angestellt. Da dieselben sich über die Monate Juli bis Ende Dezember erstrecken, so geben sie in Ermangelung einer vollständigeren Reihe ein ziemlich richtiges Bild über die Temperatur-Schwankungen im Lichthofe:

Digitized by Google

	8^h a. Mittel.	4^h p. Mittel.	Monatsmittel.	Höchste Temperatur.	Niedrigste Temperatur.
Juli	20.6	21.4	21.0	23.9	19.5
August	18.3	18.8	18.5	21.6	15.5
September	16.7	17.3	17.0	18.9	15.0
Oktober	15.0	15.3	15.1	16.3	13.4
November	12.7	13.0	12.9	13.9	11.1
Dezember	11.6	11.9	11.8	13.3	10.1

Die Temperatur um 4^h p. gab im Sommer den höchsten täglichen Temperaturstand. Wenn geheizt wird in den Arbeitsräumen, verschiebt sich das Maximum auf 5^h bis 6^h p. Begründet ist dies darin, dass beim Reinmachen der Zimmer die verschiedenen Thüren geöffnet stehen, die Wärme also in den Hof strömen kann; ausserdem ist der Verkehr durch die Hauptthür nach $3^h\ 30^s$ p. nur sehr geringe, ein Zufliessen kalter Luft also beinahe ausgeschlossen.

Die täglichen Schwankungen bleiben im Mittel stets innerhalb eines Grades; meistens beträgt die Amplitude zwischen 8^h a. Ablesung und 4^h p. Ablesung nur wenige Zehntelgrade.

In der Nordecke des Lichthofes befindet sich die gemauerte und mit einem Eisengeländer versehene Beobachtungs-Kanzel *K*. Die Höhe des Obertheiles des Geländers über dem Fussboden beträgt 2.3 m, wodurch dem Beobachter auf der Kanzel Schutz gegen etwa von dem Rotations-Apparate bei den Versuchen abgeschleuderte Stücke gewährt wird. Alle Theile, welche zum Dirigiren des Combe'schen Apparates bei den Versuchen erforderlich sind, befinden sich an oder in der Nähe der Kanzel. So münden alle elektrischen Zuleitungen in dem Chronographen *C*, so dass sie, auf der Kanzel stehend, vom Beobachter leicht überblickt und bedient werden können. Bei *r* ist ein Hebel zum Ein- oder Ausrücken der Maschine, sowie gleichzeitig eine Schraube mit zugehöriger Skala zum Einstellen auf eine bestimmte Geschwindigkeit des äusseren Endes des Combe'schen Apparates. Der Combe'sche Apparat selbst befindet sich in der Mitte des Lichthofes aufgestellt in der auf Tafel 10 und Tafel 11 und wieder auf Tafel 18 veranschaulichten Weise. Der Kanal *A, A* in Tafel 10 und Tafel 11 dient dazu, die Welle vom Gasmotor *O* zu dem Zahnrade des Combe'schen Apparates zu führen. Wie schon früher bemerkt, befindet sich der Gasmotor in dem Korridor im Keller; *k* ist das Reservoir zu demselben, während in *y, y* die beiden Konus sind, welche dazu dienen, die Geschwindigkeit der Rotation des Combe'schen Apparates in den Grenzen von 0.5 bis 20 m in der Sekunde zu variiren. *) Es geschieht dieses Variiren dadurch, dass ein über die Konus gekreuzter Riemen auf den Konen von einem Ende zum anderen geschoben wird, um auf diese Weise auf die mit denselben verbundenen Scheiben, welche wiederum durch Treibriemen mit dem Gasmotor und seinen Rädern in Beziehung stehen, zu wirken; *v* ist die Welle, welche die Bewegung nach der Druckerei, d. h. zu der daselbst aufgestellten Schnellpresse überträgt; *u* ist der Schrank für die elektrischen Batterien, die für den Chronographen, welcher zum Combe'schen Apparate gehört, benutzt werden. In *R* befinden sich transportable Stative, auf welchen in beliebiger Höhe und in entsprechender Entfernung von dem Mittelpunkte des Combe'schen Apparates kleine Woltmann'sche Flügel-Anemometer zum Messen des Mitwindes aufgestellt werden können. In *M* ist ein gusseisernes Stativ, auf welchem oben unter einer Glasglocke ein Differential-Manometer aufgestellt sich befindet, welches zu den Versuchen der Vertheilung des Druckes über eine Fläche benutzt wird. Das Nähere über diese Einrichtungen werden wir sogleich erfahren.

Der Combe'sche Apparat wurde nach den Angaben des Direktors von den Mechanikern W. Ritter in Altona und Frank von Liechtenstein in Hamburg angefertigt; die eigentlichen Maschinentheile von dem ersteren, von dem letzteren die feineren Apparate, als: Kontakte, Leitungen durch den Apparat u. s. w. Auf Tafel 18 findet sich der Combe'sche Apparat im Aufrisse und Grundrisse dargestellt; es wird jedoch bemerkt, dass die Zeichnung den Apparat darstellt, wie er mit einer Chronometer-Schaukel-Vorrichtung versehen ist. Für die Untersuchung von Anemometern wird der Theil, welcher die Schaukel-Vorrichtung *B D* enthält, entfernt und dafür das Anemometer *J J* aufgeschraubt, in ähnlicher Weise, wie es auf den Zeichnungen Tafel 10 und 11 zu ersehen ist. Das Uebrige bezüglich der Anordnung der mechanischen Theile ist aus der Zeichnung ohne nähere Erklärung zu entnehmen; es wird nur bemerkt, dass das ursprünglich

*) Es muss jedoch bemerkt werden, dass hiezu zwei verschiedene Gänge verwendet werden müssen, wovon der eine Geschwindigkeiten von 0.5—2, der andere solche von 6.0—20 m zulässt.

Digitized by Google

bloss durch Reibung wirkende Rad *R R* durch ein Zahnrad ersetzt wurde; eine entsprechende Abänderung erfuhr das konische Rad *V*. Zur Adjustirung der genauen Lage der Räder *R R* und *V* zu einander diente die Hebelvorrichtung *H O*, vermittels welcher durch einen in *h* einzusetzenden Schlüssel die vertikale Achse gehoben und gesenkt werden kann. Die Befestigung des Untertheiles des Combe'schen Apparates mittels der starken eisernen Stützen *N N* muss begreiflicherweise eine sehr sichere sein.

Die elektrischen Leitungen, welche vermittels der Kontakte die Aufschreibung auf dem Chronographen bewirken, gehen innerhalb des Kanales *A A* nach den in dem Korridor bei *u* (Tafel 11) stehenden Batterien und von dort zum Chronographen. Der Kontakt, welcher zur Zählung der Umläufe des Combe'schen Apparates dient, besteht einfach darin, dass ein keilartiger Metallkörper, welcher an dem rotirenden Theile des Apparates festsitzt, zwischen zwei an dem festen Gestelle aufsitzenden und mit Platinflächen versehenen Kugeln bei jedem Umlaufe des Apparates hindurch gezwängt wird. Die Leitung, welche mittels Kontakte innerhalb des Anemometers die Anzahl der Umläufe des Schalenkreuzes nach dem Chronographen überträgt, muss mit einer beständig wirkenden Gleit-Kontakt-Vorrichtung versehen sein, da ja beide vom Anemometer herabführenden Leitungsdrähte an der Rotation partizipiren müssen. Es endigen diese Drähte in 2 mit federnden Kontaktkugeln versehenen Stiften, die wieder über Metallringe, die von einander isolirt und auf dem Apparat-Gestelle befestigt sind, hingleiten. Tritt der Kontakt im Anemometer ein, so ist bei einer solchen Anordnung der Leitung der Strom geschlossen und erfolgt demnach eine Marke auf dem Chronographen.

Der Chronograph ist aus der Werkstätte von Fuess in Berlin und sonst von gewöhnlicher, durch diese Firma in Anwendung gebrachter Konstruktion. Er besitzt 3 Markirhebel, wovon der eine für die Umläufe des Apparates, der andere für die Anzahl der Umläufe des Schalenkreuzes und der dritte zur Markirung der durch die im Zimmer der Normal-Instrumente aufgestellte Uhr angegebenen Sekunden dient.

Die Bewegung dieses grossen Apparates erfolgt so geräuschlos, dass sie selbst bei den grössten Geschwindigkeiten im Gebäude eine Störung nicht verursacht; man vernimmt allerdings das Rauschen der Luft, sobald eine Geschwindigkeit von 12 m in der Sekunde überschritten wird, vernimmt jedoch kein störendes Klappern oder Knarren der Maschinentheile.

Es ist schon angedeutet worden, dass der Beobachter während der Versuche mit dem Combe'schen Apparate auf der Beobachtungs-Kanzel seinen Platz zu nehmen hat, von wo aus er mit Leichtigkeit wahrnehmen kann, ob alle Theile korrekt funktioniren und die Versuche in gewünschter Weise vor sich gehen. Die Regulirung der Schnelligkeit oder das Ausrücken des Apparates kann, wie gleichfalls schon erwähnt, mittels der bei *r* befindlichen Schrauben geschehen.

Es muss noch Einiges zur Erklärung des zur Bestimmung der Vertheilung des Druckes über eine Scheibe konstruirten Theiles des Apparates erwähnt werden. Bei *d* befindet sich eine 50 cm im Durchmesser starke Metallscheibe; dieselbe ist an der Rückseite mit einem Kanale versehen, welcher der ganzen Länge nach gezogen ist und in welchen eine grosse Anzahl sehr feiner Oeffnungen, die nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können, münden. Dieser Kanal steht mit einem luftdichten Verschlusse unterhalb bei *t* mit einer Bleiröhren-Leitung in Verbindung, deren anderes Ende in einen pneumatischen Kessel über der Vertikal-Achse des Combe'schen Apparates mündet; der obere Theil des pneumatischen Kessels, welcher mittels einer Flüssigkeit abgeschlossen ist, die in dem unteren Theile des Kessels sich befindet, steht mit einer anderen Bleiröhren-Leitung in Verbindung, welche an dem Gestelle *n n* in die Höhe geführt, von da quer über nach *h* und an der Wand herunter nach dem Differential-Manometer geleitet wird. Es ist einleuchtend, dass der obere Theil an der Rotation des Apparates nicht partizipirt und ferner, dass, sobald die Röhren-Leitung und namentlich der pneumatische Kessel dicht ist, jede an einer der Oeffnungen der Scheibe *d* ausgeübte Druck- oder Saugwirkung sich in der Röhre des Differential-Manometers äussern muss.

Es kann bei dieser allgemeinen Beschreibung nicht die Aufgabe sein, in die Details der Konstruktion der einzelnen Apparate einzugehen; Solches muss den Erklärungen vorbehalten bleiben, welche die mit dem Apparate ausgeführten Versuche zu begleiten haben werden.

Bei dem Ausführen der Versuche mit dem Combe'schen Apparate hat man vor Allem darauf Bedacht zu nehmen, dass derselbe genau abbalanzirt ist, was mittels Auflegens oder Abnehmens von Gewichten bei *G* bewirkt wird; auch hat man darauf zu achten, dass die Spannung in den eisernen Verbindungsstücken *p, p, p . . p*

Digitized by Google

mittels der an denselben befindlichen Muffeln genauestens so regulirt ist, dass die Vertikalachse bei *S* keinen Kreis beschreibt, d. h. „genau läuft".

Der Chronometer-Schaukel-Apparat wird dadurch hergestellt, dass ein Kasten *D B* in der Weise, wie es Tafel 18 zeigt, aufgestellt wird. Dieser Kasten dreht sich in der Mitte um eine Nuss in der Weise, dass er nach allen Seiten bewegt werden kann. Eine exzentrische Scheibe wirkt auf ein Gestänge, welches ausserhalb der Mitte des Kastens mit Beziehung auf die Längsrichtung an demselben festsitzt, wodurch dem Kasten durch das Drehen der exzentrischen Scheibe eine schaukelnde (schlingernde) Bewegung gegeben werden kann. In ganz ähnlicher Weise wirkt ein Gestänge, welches mit einer zweiten exzentrischen Scheibe in Verbindung steht und mit dem anderen Ende ausserhalb der Mitte des Kastens — hinsichtlich der Querrichtung — an demselben festsitzt. Durch diese Vorrichtung erhält der Kasten eine schaukelnde Bewegung nach vor- und rückwärts (stampfend). Man kann nach Belieben die eine oder die andere der Bewegungsarten oder beide zugleich in Thätigkeit setzen, und erfolgt die Bewegung dadurch, dass ein Leitstrang ohne Ende *e e*, sowohl über eine Welle, die mit den exzentrischen Scheiben in Verbindung steht, als über eine Friktionsrolle *E* gelegt wird. Setzt sich der ganze Rotations-Apparat in Bewegung, so wird die Friktionsrolle *E* durch die Reibung auf einer an der Achse festsitzenden Keilscheibe in Rotation versetzt, was bewirkt, dass durch den Leitstrang *e e* die exzentrischen Scheiben des Schaukel-Apparates in Bewegung gesetzt werden. Die Schnelligkeit des Schaukelkastens in seiner Bahn darf nicht grösser werden, als etwa 2 m pro Sekunde, weil sonst die Zentrifugalkraft die Sicherheit des Apparates gefährden könnte. Es ist nicht schwer zu ersehen, dass dieser Apparat Tage lang in Bewegung erhalten werden kann, indessen der Kasten, in welchem sich die Chronometer in ganz ähnlicher Weise, wie an Bord, aufgestellt befinden, nach Belieben seine schaukelnde Bewegung ausführt. Innerhalb des Kastens, der mit einem Deckel *D* verschlossen gehalten werden kann, ist ein Maximum- und ein Minimum-Thermometer *(T, T)* in der Weise aufgehängt, dass die Indices derselben durch die schaukelnde Bewegung nicht influirt werden können.

In neuester Zeit ist auch eine Vorrichtung an diesem Kasten angebracht zum Veranlassen von Stössen, die eine ähnliche Wirkung hervorzubringen vermögen, wie das Stampfen der Schiffe. In der Zeichnung ist dieser Theil noch nicht angedeutet.

Es wurde bereits eine Anzahl von Versuchen mit diesem Apparate angestellt, um die Einwirkung des Seeganges auf Chronometer zu prüfen. Die Resultate sollen anderswo veröffentlicht werden; hier sei nur soviel erwähnt, dass die Leistungen des Chronometer-Schaukel-Apparates zufriedenstellend waren.

Der Chronometerkasten wird, da er von erheblichem Gewichte ist, mit einem besonders dafür konstruirten Gestelle von dem Combe'schen Apparate abgenommen oder auf denselben aufgesetzt. Es ist dieses Gestell ganz ähnlich konstruirt, wie die Umlege-Apparate bei Durchgangs- oder Meridian-Instrumenten. Dasselbe findet seine Stelle für gewöhnlich in einer der Ecken des Lichthofes; eine besondere Beschreibung erscheint zum Verständnisse nicht erforderlich.

Der Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente.

In den Kellerräumen, und zwar in dem Zimmer No. 6 (Tafel 5), befinden sich die Apparate und Instrumente für die Vergleichung der Barometer, zur Registrirung des Luftdruckes und der Temperatur, sowie für die direkte Beobachtung des ersteren Elementes. In *B* (Tafel 12 und 13) befindet sich auf einem vom Fussboden isolirten Postamente *g, g* der Baro-Thermograph von Dr. P. Schreiber. Die nähere Beschreibung dieses Instrumentes findet sich in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, No. 1, S. 18—25".*) Zum Verständnisse der in den angezogenen Tafeln gegebenen Zeichnung ist zu erwähnen, dass in *a, a* der Kanal dargestellt ist, in welchem die Bleiröhren gelegen sind, welche zu dem als Gefäss für das Luft-Thermometer dienenden Kupfer-Zylinder führen. Dieses Gefäss *T* ist ausserhalb des Fensters in einer Höhe vom Boden von 2.35 m angebracht. In *w* ist der Kanal, in welchem das Drahtseil liegt, welches zum Gewichte *W* führt, das zum Treiben des Uhrwerkes erforderlich ist.

Der Apparat ist in einem entsprechenden Gehäuse, wie auf Tafel 12 dargestellt, eingeschlossen. Die dazu gehörige Ablese-Vorrichtung befindet sich in *F*. Durch die durch ein Fenster abgeschlossene Oeffnung *O* kann man von dem Kathetometer, welches sich in dem daran liegenden Zimmer aufgestellt befindet, die einzelnen Instrumente des Schreiber'schen Apparates anvisiren.

*) Siehe auch Tafel 28 dieser Beschreibung.

Digitized by Google

Der Pfeiler *C* ist solide und auf gutem Fundamente gemauert errichtet, um daran sowohl eine von Nieberg in Hamburg gefertigte Pendeluhr, als auch in *e, e, e* die verschiedenen, zum Beobachten erforderlichen Barometer zu befestigen. Die Nieberg'sche Pendeluhr dient als Regulator für die verschiedenen in der Seewarte auszuführenden meteorologischen Beobachtungen. Nach ihr werden sämmtliche zu den Beobachtungen und Registrirungen im Institute benutzte Uhren eingestellt. In *o* ist ein Spiegel aufgestellt, mittels welches man durch das Fenster *L'* den Zeitball auf dem Kaispeicher beobachten kann, theils um dessen Fall zu kontroliren, theils auch um die Uhr selbst zu beobachten. Es befinden sich an diesem Pfeiler 2 Höhenmarken, wovon die eine auf demselben Niveau liegt, wie die von dem Hamburgischen Vermessungs-Bureau an der Nordostseite des Hauses und unter dem Fenster *L* angebrachte Höhen-Marke, die andere in dem mittleren Niveau des zu den Beobachtungen benutzten Gefäss-Barometers. Die erste Platte trägt die Zahl 26.73 m, die zweite die Zahl 26.05 m, beides die Höhe über dem Mittelwasser der Nordsee bei Cuxhaven andeutend.

Bei *D* ist ein Hipp'scher Aneroid-Barograph (beschrieben in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, No. 2, Seite 30 u. folg.) auf einem entsprechenden Konsol an der Wand befestigt; dieses Instrument registrirt andauernd ebenso wie der Schreiber'sche Baro-Thermograph, jedoch mittels der Kontakte in der vorbenannten Uhr von 10 zu 10 Minuten, während die einzelnen Instrumente des Schreiber'schen Apparates sich in Intervallen von je 20 Minuten aufschreiben.

In *A* ist auf einem isolirten starken Pfeiler das für die Prüfung von Marine-Barometern und Aneroiden bestimmte Vakuometer, konstruirt von Fuess, errichtet (Taf. 27). Beschrieben ist dieser Apparat in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. I, No. 2, Seite 8 u. folg.“. Das zum Vakuometer gehörige Kathetometer befindet sich an der Seite des Pfeilers *C* bei *d* befestigt. Mittels eines Reflektors *m*, der an einer Gaslampe befestigt ist, die beliebig plazirt werden kann, vermag man auch bei ungenügender natürlicher Beleuchtung und zu irgend einer Zeit Barometer-Vergleichungen mit dem Vakuometer vorzunehmen. *s* ist ein Milchglasschirm, mit welchem man die Lichtreflexe nach dem Innern des Vakuometer hin je nach Bedarf reguliren kann.

E ist ein Gasofen, mit welchem der sonst unheizbare Raum zu Zwecken von Koeffizienten-Bestimmungen an den einzelnen Apparaten etc. erwärmt werden kann. *G* ist ein Stativ zum Aufhängen der für die Prüfung bereit gehaltenen Barometer, *J, J* sind Schränke für die elektrischen Batterien, *P* ein Schreibtisch und in *H* der schon bei der allgemeinen Beschreibung erwähnte Instrumenten-Aufzug.

Zur Erhaltung einer stetigen Ventilation sind in das Fenster *L* 2 Trichter *p, p* eingelassen, durch welche ein Luftzug nach der Thüre in *K* hinzieht; nach Bedarf können übrigens diese beiden Ventilations-Trichter auch geschlossen werden.

Die astronomische Orientirung des ganzen Raumes erkennt man an den in den Ecken eingeschriebenen Buchstaben (Tafel 13). *K'* ist die Thür zu dem Zimmer mit den Normal-Instrumenten. Die Lage des Fussbodens mit Beziehung auf das äussere Terrain kann man aus Tafel 12 entnehmen.

Laboratorium und Zimmer mit den Normal-Instrumenten (Tafel 14 u. 15).

Unmittelbar neben dem soeben beschriebenen Raume liegt das Zimmer mit den Normal-Instrumenten (3) und nebenan das Laboratorium (4). Der Grundplan des erstgenannten Zimmers (*N, N*) zeigt vier fest gemauerte und gut fundirte Pfeiler, nämlich *B* für das Normal-Barometer von Fuess, *K* jenen für das Kathetometer von Bamberg, *W* jenen für die Präzisions-Waage von Bunge und *U* jenen für die Pendeluhr 2090 von Theodor Knoblich in Hamburg; im Längenschnitt sind nur die beiden erstgenannten Pfeiler zu sehen und geht daraus auch hervor, dass der Pfeiler *K* mit einem starken hölzernen Tritt umgeben ist.

Die Art der Aufstellung des Barometers ist gleichfalls in beiden Tafeln angegeben und bedarf wohl kaum einer besonderen Beschreibung. Das Barometer selbst ist auf Tafel 21 dargestellt und bedarf, da es von den bekannten ähnlichen Instrumenten nicht wesentlich abweicht, einer besonderen Beschreibung nicht (siehe auch „Zeitschrift für Instrumenten-Kunde“, Jahrgang I, Seite 2 und folg.). *f* (*m* auf Tafel 14 und 15) ist die Schraubenstange, welche dazu dient, das Niveau in dem Barometer nach Belieben von dem Kathetometer aus zu ändern. Das ganze Instrument ist, wenn es nicht zu Beobachtungen verwendet wird, von einem Glaskasten umgeben, welcher nur bei den Beobachtungen geöffnet wird. Dieser

Digitized by Google

Kasten ist unten auf dem Pfeiler B und oben an der Decke so befestigt, dass er in keiner Weise etwa von Aussen auf ihn einwirkende Erschütterungen nach dem Instrumente fortpflanzen kann. Das Kathetometer von C. Bamberg in Berlin dient unter Anderem auch für die Messungen am Normal-Barometer, welches in einer Entfernung von ungefähr 0.95 m von dem Kathetometer aufgestellt sich befindet. Das letztere soll nun, da es in mancher Beziehung in seiner Konstruktion von anderen ähnlichen Instrumenten abweicht, des Näheren beschrieben werden.

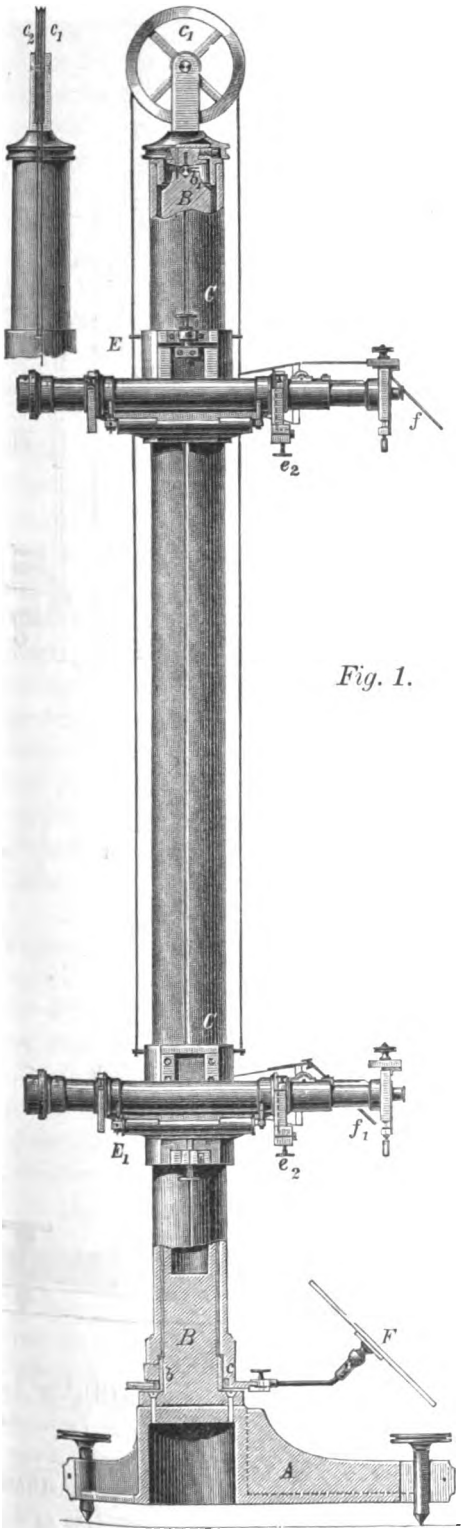
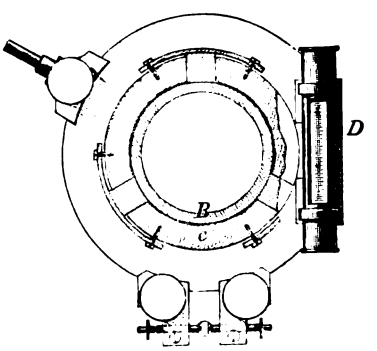


Fig. 1.

Maassstab 1 : 8.

Auf einem mit Stellschrauben versehenen Dreifusse A der nebenstehenden Figur erhebt sich die durch Schrauben fest verbundene Vertikal-Axe B. Dieselbe besteht aus einem kräftigen Eisenrohre, welches unten mit einem starken Flanschstücke innig verbunden ist und als untere Führungsstelle einen gehärteten Stahlzylinder b trägt. Die obere Führungsstelle bildet ein zur Axe konzentrischer Hohlkonus b', gleichfalls aus gehärtetem Stahle gefertigt. Die genaue Führung der beiden Fernrohre wird gebildet durch das zylindrische Messingrohr C von etwa 7 mm Wandstärke und 78 mm äusserem Durchmesser. Dieses Rohr ist vollständig um die Axe B drehbar, trägt einen Kopf, in dem mittelst Stellschrauben — wie aus der Figur ersichtlich — eine Stahlkugel konzentrirbar zur Axe befestigt und gegen Abheben durch eine Platte gesichert ist. Die untere Führung bildet ein harter Stahlring, welcher in den Endflansch c des Rohres eingesetzt ist. Zur weiteren Sicherung der Führung sind 3 verschiebbare Backen, die durch Federn gestellt werden können, angeordnet, wie dies in Figur 2 deutlich zu ersehen ist. Um die Drehung

Fig. 2.



Maassstab 1 : 4.

der Säule — mithin der Fernrohre zu begrenzen, sind in dem Flansche c (Fig. 2) verschiebbare Klemmen mit Einstell-Schrauben angebracht, welche sich gegen einen am Dreifusse befestigten Anschlag lehnen. Der Flansch der Säule trägt zu gleicher Zeit noch die Libelle D zum Horizontiren. Die beiden Fernrohr-Schlitten E und E_1 (Fig. 1) gleiten mittels zylindrischer Führung auf der Säule und sind gegen seitliche Drehung geschützt durch zwei prismatische Stahlrippen, welche in entsprechende Längsnuten der Säule passen. Beide Fernrohr-Schlitten sind von demselben Gewichte und balanziren sich gegenseitig, indem von Schlitten E aus zwei an demselben befestigte Schnüre über zwei von ein-

Digitized by Google

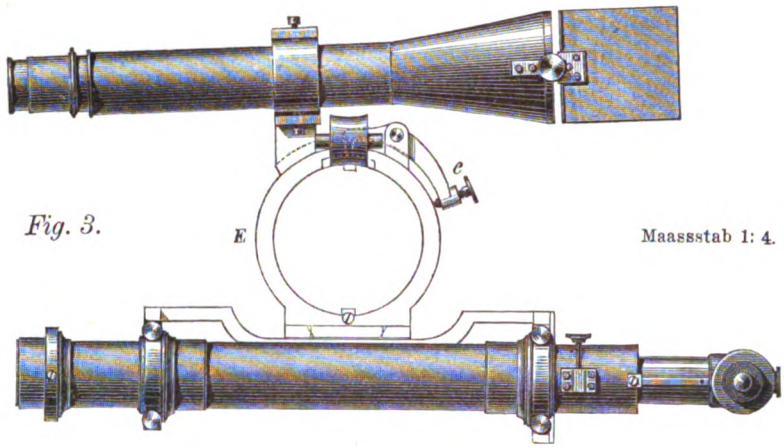


Fig. 3. Maassstab 1: 4.

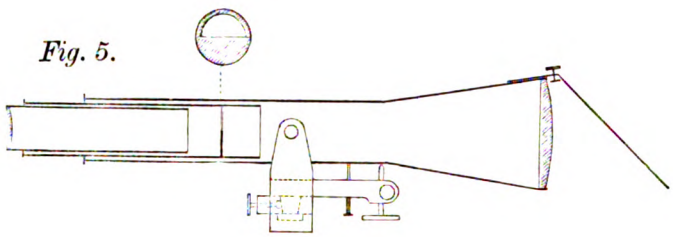


Fig. 5.

Fig. 4.

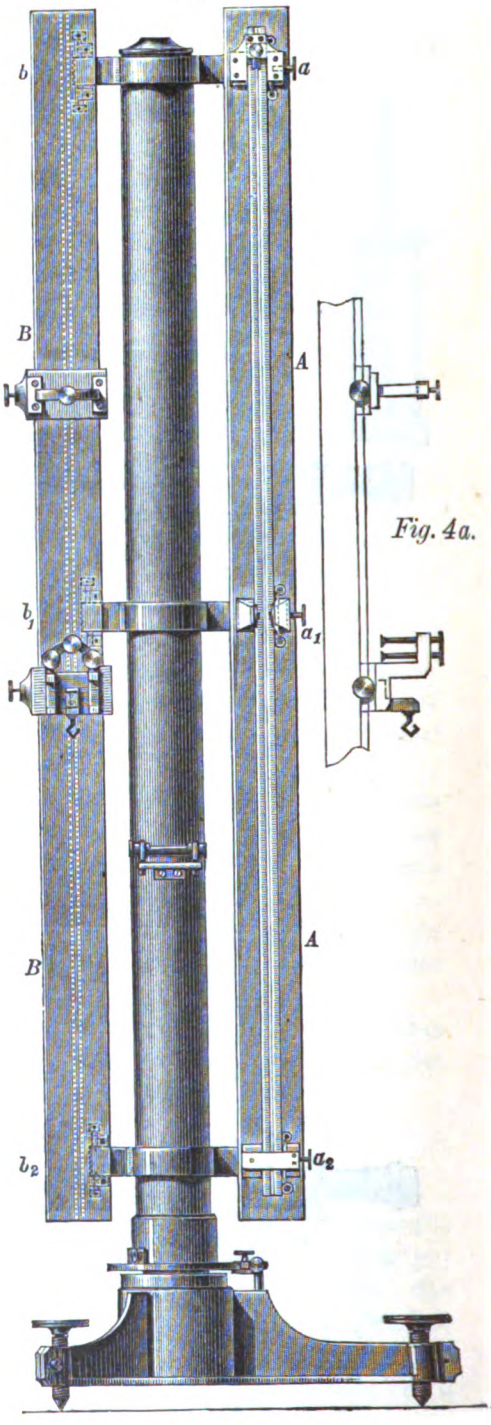


Fig. 4a.

Maassstab 1 : 8.

ander unabhängige Rollen c_2 und c_1 (Fig. 1) nach dem Schlitten E_1 hinübergehen und hier befestigt sind. Wird der Schlitten E_1 unten gehoben, so senkt sich Schlitten E und umgekehrt, so dass beide Fernrohre symmetrisch zur Mitte sich verschieben. Die beiden Fernrohre sind durch besondere Schlitten-Bewegung mittels Mikrometer-Schrauben in der aus der Zeichnung leicht ersichtlichen Weise an den Hauptführungen leicht zu verstellen. Die Schlitten E und E_1 können durch die auf einen Hebel und ein Klemmstück wirkende Schraube e (Fig. 3) festgestellt werden. Die beiden Fernrohre sind mittels genauer Zylinder in ihren Lagern umlegbar; die mit ihnen fest verbundenen Libellen geben auf eine Par. Linie ungefähr 4 Sekunden Ausschlag. Die Horizontal-Stellung der Fernrohre für jede Lage erfolgt durch die feinen Einstell-Schrauben e_2 (Fig. 1), die je auf eins der winkelförmigen Lager wirken. Die Fernrohre sind mit Schrauben-Mikrometern und transversal verschiebbaren Okularen versehen. Zu jedem Fernrohre gehören 4 aufsteckbare Objektive, die ermöglichen, auf alle Entfernungen zwischen „unendlich“ und 10 cm einzustellen; selbstredend ist der Werth 1 *pars* der Mikrometer-Trommel, abhängig von der Entfernung des Objektes, und variirt innerhalb der benutzbaren Grenzen zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{1000}$ mm. Der Maassstab ist unabhängig vom Fernrohr-Stativ auf einem besonderen Stative von gleicher Höhe angebracht und können an demselben die meisten auszumessenden Objekte befestigt werden. Das Stativ (Fig. 4) hat denselben Dreifuss und dieselbe Axendrehung, wie das Fernrohr-Stativ. An drei Querträgern ist auf der einen Seite eine vertikale Schiene A aus T-förmigem Eisen, dessen vordere Fläche sorgfältig gehobelt und planirt ist, angebracht. Zwischen 3 Führungen, a, a_1, a_2, einestheils gebildet durch ebene Flächen, anderntheils durch federnde Rollen, ist der Maassstab so gelagert, dass er sowohl am oberen Lager a, als auch bei a_1 und a_2 festgehalten werden kann. Er kann sich also strecken,

Digitized by Google

zusammendrücken und seine richtige Länge beibehalten (bei Festklemmen in der Mitte), indem die obere Hälfte sich so viel zusammendrückt, wie die untere sich streckt. Der Maassstab ist aus Messing gefertigt, hat eine Breite von 2 cm und eine Dicke von 1 cm. Die Theilung von 100 cm Länge ist in einzelnen Millimetern auf einem in die Mitte der Vorderfläche eingelassenen Silberstreifen ausgeführt und entsprechend beziffert. Der Maassstab ist auf dem Kaiserl. Normal-Aichungsamte untersucht und wurde nach dieser Untersuchung eine in's Einzelne gehende Korrektions-Tabelle bestimmt. Ein Gleiches gilt, was hier nachträglich bemerkt werden soll, von dem zu dem Normal-Barometer gehörigen Maassstabe.

Auf der dem Maassstabe gegenüberliegenden Seite ist eine zweite T-förmige Schiene B angebracht, auf welcher sich verschiedene Druckschrauben und Haken zur Befestigung von Stäben, Zylindern, Ringen, eventuell auch Barometern, verschieben lassen. Diese Schiene ist durch 3 Scharniere b, b_1, b_2 um die Vertikal-Axe innerhalb bestimmter Grenzen verdrehbar eingerichtet. Diese Einrichtung musste getroffen werden, um die Beleuchtungs-Einrichtungen ausnutzen zu können. Es sind nämlich an den beiden Schiebern E und E_1 auf der entgegengesetzten Seite der Fernrohre (Fig. 3 und 5) Kollimatoren angebracht, welche durch die Spiegel f und f_1 (Fig. 1) Licht von einer entfernt stehenden Lampe unter Vermittelung des grossen Spiegels F erhalten. Die Kollimatoren sind im horizontalen und vertikalen Sinne so weit drehbar eingerichtet, dass die Stelle des Maassstabes und die Stelle des Objektes, nach welchem das Fernrohr gerichtet ist, beleuchtet wird. Dies macht eine Neigung der Theilung und der einzuvisirenden Fläche nothwendig, wenn sie eine gleiche Beleuchtung erhalten sollen; diese Neigung wird durch die angegebenen Scharniere b, b_1 b_2 bewirkt.

In Figur 4a ist die Vorrichtung zum Einklemmen der Objekte, von der Seite gesehen, dargestellt.

Die zur Beleuchtung der Maassstäbe und Objekte dienende Lampe ist in l (Tafel 14 u. 15) dargestellt; dieselbe ist so beschaffen, dass sie mittels einer Sammel-Linse und eines kräftigen Reflektors das Licht (Gaslicht) nach dem Spiegel F wirft. Um aber die Lampe in jede beliebige Stellung zu der Mitte des Kathetometers bringen zu können, ist dieselbe an einer entsprechend langen Stange, auf welcher sie höher und niedriger gestellt werden kann, befestigt und trägt die Stange oben ein Laufwerk mittels welcher sie auf der Schiene o, o, o hin- und herbewegt werden kann. Durch Gewichte und Gegengewichte wird die Lampe abbalanzirt. Das Stativ, der Objekt-Träger, kann, da es auf einem Holz-Fusse mit Rollfüssen steht, innerhalb des Raumes N an irgend eine Stelle gebracht werden, ist aber in der Regel in dem daneben liegenden Zimmer T (dem Laboratorium) in S aufgestellt und ebenso, wie das Kathetometer mit einem soliden Glasgehäuse überdeckt. Will man in dieser Stelle mit dem Kathetometer Messungen ausführen, so hat man die Spalte bei O' und die entsprechenden Thüren der Glasgehäuse beider Instrumente zu öffnen.

Die Pendeluhr von Knoblich, No. 2090, ist von vorzüglicher Konstruktion und mit einem Sekunden-Kontakte versehen. Das Pendel trägt ein Quecksilber-Gefäss und hat Barometer-Kompensation. Es ist diese Uhr in elektrische Verbindung mit dem Chronographen H beim Pendel-Apparate (Tafel 19) gebracht.*) Der Pfeiler, woran die Uhr befestigt ist, erhebt sich auf gutem Fundamente und zwar vollkommen frei von der naheliegenden Wand.

Die Präzisions-Waage von Bunge (Hamburg) ist von kurzschenkliger Konstruktion für eine Belastung von 4 kg berechnet. Im Uebrigen ist dieses Instrument in seinen einzelnen Theilen nach den Normen eingerichtet, welche der als eminenter Konstrukteur von Präzisions-Waagen bekannte Verfertiger seit geraumer Zeit durchgeführt hat und welche daher als genügend bekannt vorausgesetzt werden können.

Der Raum, in welchem sich die Normal-Instrumente aufgestellt befinden, ist von den daneben liegenden Räumen sorgfältig abgeschlossen. Es gilt dies besonders in Hinsicht auf das Laboratorium. Da das letztere häufig erwärmt wird, so musste im Laufe der Zeit ein doppelter Thürverschluss bei c (der übrigens auf der Zeichnung noch nicht angegeben ist) angebracht werden. Für eine genügende Ventilation im Innern des Raumes ist in ähnlicher Weise wie im daneben liegenden Barometer-Zimmer durch Anbringen von Metall-Zylindern in dem Fenster Sorge getragen. Eine Kamin-Oeffnung in der Wand neben der Thüre K', welche sonst zur Heizung nicht benutzt wird, dient gleichfalls zur Vermittelung eines regeren Luftaustausches.

In dem Laboratorium befinden sich in erster Linie 2 Apparate T' und T'' zum Prüfen von Thermometern aufgestellt; im Prinzipe sind beide Apparate ganz ähnlich konstruirt. Das Nähere über Einrichtung derselben, namentlich des neueren T', der von dem Mechaniker des Instituts, Frank von

*) Und mittels Umschaltung mit dem Chronographen beim Combe'schen Apparate.

Digitized by Google

Liechtenstein ausgeführt wurde, ist in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. V, No. 4, Seite 6 und folgenden gegeben und wird darauf verwiesen. (Siehe Tafel 20).

Die Gasreflektoren zu den Apparaten befinden sich in l' und l''. Die bei dem Kochen des Wassers entwickelten Dämpfe werden durch Zinkröhren a' und a'' in's Freie abgeführt. Im Uebrigen zeigt sowohl die Darstellung des Apparates auf Tafel 14 und 15, sowie auf Tafel 20 die Einzelheiten der Konstruktion desselben und ist eine weitere Erklärung zu deren Verständniss wohl nicht erforderlich.

Es befindet sich ferner in dem Laboratorium ein Tisch t, auf welchem die Apparate zur Bestimmung des Siedepunktes und des Gefrierpunktes der Thermometer sich befinden. In g ist ein Kästchen für die Aufbewahrung der Normal-Thermometer. G ist ein Glasblasetisch, für Gas eingerichtet. Ungefähr in der Mitte des Zimmers ist ein grösserer Tisch für physikalische und chemische Manipulationen verschiedener Art aufgestellt. Es dient derselbe vorzugsweise auch für die Vorlesungen, welche in dem Sommer-Halbjahr in Verbindung mit dem Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten hier abgehalten werden und ist zu diesem Zwecke auch eine Wandtafel A hier angebracht.

An der Nordwestwand des Raumes P ist ein kleines physikalisches Laboratorium L errichtet. Dasselbe ist durch Holz- und Glasverschluss ganz abgeschlossen, damit darin sich entwickelnde unangenehme oder schädliche Dämpfe den übrigen Raum nicht erfüllen können. Ein Abzugsrohr R leitet die Dämpfe direkt in's Freie. Bei der Einrichtung dieses Raumes ist besonders Bedacht darauf genommen, dass alles Das vertreten sei, was zur Herstellung von Barometern und anderen Apparaten, welche zu meteorologischen Zwecken benutzt werden, erforderlich ist. Uebrigens sind diese Einrichtungen mehr darauf berechnet, die Prinzipien, nach welchen die Konstruktionen ausgeführt werden, zu beleuchten, als Instrumente wirklich anzufertigen.

Bei F ist ein Ofen zum Heizen des Raumes aufgestellt; Wasser und Gas befinden sich nach Bedarf darin angebracht.

Die **Steindruckerei** befindet sich in dem Zimmer No. 1 der Kellerräume und ist dieselbe vorzugsweise darauf berechnet, den Bedarf der Seewarte an lithographischen Drucksachen zu liefern und die Bulletins, synoptischen Kartenwerke etc. zu drucken. Die Einrichtung besteht aus einer Schnellpresse aus der Fabrik von Schmiers, Werner & Stein in Leipzig, neuester Konstruktion. Die Grösse der auf derselben zu druckenden Steine ist 70 cm × 90 cm. Wie schon oben erwähnt, geschieht der Betrieb dieser Schnellpresse mittels des zweipferdigen Gasmotors von Otto, der im Korridor (44) aufgestellt ist. Die Wellen und die erforderlichen Transmissionen sind an den Wänden der Druckerei in entsprechender Höhe angebracht und führt die Hauptwelle durch die Vorrichtung zum Verändern der Schnelligkeiten des Combe'schen Apparates (mit zwei Kegeln) in der Weise, dass derselbe ausgeschaltet werden kann, wenn die Presse allein in Thätigkeit ist, oder auch, für den Fall, der Chronometer-Schaukel-Apparat zugleich in Bewegung gesetzt werden soll, sich eingeschaltet befindet. Die Schnellpresse ist auf einem soliden Stein- und Cement-Fundamente, welches durch den Fussboden hindurchragt, montirt. Neben derselben befindet sich eine Steindrucker-Handpresse, welche von W. Klüver, J. H. Valier Nachf., Hamburg, geliefert worden ist.

Ausserdem befinden sich in der Steindruckerei Repositorien für lithographische Steine, Papier-Vorrath, fertiggestellte Drucktafeln u. s. w.

Ehe wir in unserer Beschreibung der Einrichtungen der Seewarte der über der Erde liegenden Räume fortfahren, soll hier zunächst von dem

Kompass-Observatorium

gesprochen werden. Es wurde schon desselben gedacht da, wo von der allgemeinen Anordnung der Theile des Baues die Rede war. (Seite 8). Dort wurde alles Das gegeben, was sich auf die Konstruktion dieses Raumes bezieht und mag hier nur soviel nachgeholt werden, dass die Temperatur in dem Innern desselben im Allgemeinen nur sehr geringen Schwankungen unterworfen ist. Ueber die Aenderungen der Temperatur, wie sie sich im Laufe eines Jahres vollziehen, giebt die auf pag. 21 stehende Tabelle genügenden Aufschluss.

Die dabei in Klammern eingeschlossenen Zahlen zeigen, dass, wo immer sie vorkommen, Beobachtungen fehlen und einfach die Werthe für denselben Monat des darauf folgenden Jahres eingesetzt und bei dem Ziehen der Mittel in Betracht kommen. Diese Mittel ergeben sich für das Jahr, wie folgt:

1884: 8°68 im Observatorium; 9°03 im Freien,
1885: 8.44 „ „ ; 7.79 „ „

Digitized by Google

	1884						1885					
	im Observatorium			im Freien			im Observatorium			im Freien		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	abs.Max.	abs.Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	abs.Max.	abs.Min.
Januar	(3°6)	4°6	2°5	3°4	9°2	—5°7	3°6	4°6	2°5	—1°5	8°2	—11°2
Februar	5.4	6.1	4.3	3.8	10.2	—4.5	4.0	4.6	3.1	3.2	12.9	—5.5
März	5.5	6.5	4.2	5.0	17.8	—3.8	4.4	4.7	4.0	2.8	9.1	—4.1
April	6.4	7.1	6.0	6.4	17.6	—2.6	6.5	8.0	4.9	9.0	20.2	—0.9
Mai	8.6	10.0	7.1	12.4	25.7	3.5	8.3	9.1	8.0	9.8	27.9	1.3
Juni	10.9	11.5	10.3	13.5	20.7	7.1	10.7	12.0	9.3	15.9	28.2	6.0
Juli	13.3	14.0	12.1	18.1	28.2	9.1	13.1	14.0	12.0	17.4	28.4	7.6
August	14.0	15.0	13.3	17.2	25.0	8.1	13.7	14.3	12.9	14.2	23.8	5.7
September	13.9	14.9	12.9	15.5	23.7	7.7	12.8	13.1	12.3	12.5	21.3	2.1
Oktober	(10.8)	12.2	9.6	9.0	19.2	2.6	10.8	12.2	9.6	7.6	14.0	1.6
November	6.8	9.5	4.2	2.3	14.2	—8.5	8.3	9.5	6.3	1.8	9.5	—4.7
Dezember	5.0	6.1	3.6	2.2	10.9	—8.2	5.1	6.1	4.1	0.8	9.2	—12.7
Jahresmittel	8.68	9.78	7.51	9.03	18.54	0.40	8.44	9.35	7.42	7.79	17.72	—1.23

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass sich die Temperatur im Observatorium im Laufe des Jahres nur wenig und durchaus gleichmässig ändert. Die Differenz zwischen der höchsten mittleren (Monats-) Temperatur und der niedrigsten mittleren (Monats-)Temperatur betrug:

1884: im Observatorium 10°4; im Freien 15°9 und
1885: „ „ 10.1; „ „ 18.9.

Die Schwankung in den extremen Temperaturen stellt sich, wie folgt:

1884: im Observatorium 12°5; im Freien 36°7 und
1885: „ „ 11.8; „ „ 41.1.

Dass die Temperatur-Schwankungen selbst innerhalb eines Monates im Observatorium durchaus geringfügig sind, zeigt eine Prüfung der beobachteten Extrem-Temperaturen, die sämmtlich nahe beim Mittel liegen. Die grösste Differenz findet in den Winter-Monaten statt.

Die Aenderungen von Monat zu Monat gehen in folgender Weise vor sich, und zwar mag hier das Jahr 1885 allein genügen:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktob.	Novemb.	Dezemb.
1885 Observ.	+0.4	+0.4	+2.1	+1.8	+2.4	+2.4	+0.6	—0.9	—2.0	—2.5	—3.2	
1885 Frei...	+4.7	—0.4	+6.2	+0.8	+6.1	+1.5	—3.2	—1.7	—4.9	—5.8	—1.0	

Zu- und Abnahme der Temperatur von einem Tage zum anderen erfolgt ziemlich gleichmässig; tagelang bleibt die Temperatur häufig vollkommen konstant. Ganz besonders macht sich die Gleichmässigkeit der Bewegung des Quecksilbers im Thermometer seit dem 2. Mai 1885, an welchem Tage das zweite Oberlicht-Fenster (siehe oben) eingesetzt wurde, bemerklich. Dies doppelte Oberlicht verhindert wohl auch die Schwankungen im Laufe eines Tages; es sind dieselben ausserordentlich klein und betragen die Amplituden nur wenig mehr, als 0.2 im Durchschnitt am Tage.

Auch im Kompass-Observatorium befindet sich eine Einrichtung zur Heizung mit Gas (Gasofen), mittels welcher man, wie leicht aus obigen Zahlen ersichtlich, durch entsprechende Erhöhung der Temperatur im Winter eine der Sommer-Temperatur ungefähr gleichkommende mittlere Temperatur zu erreichen vermöchte für den Fall, dass solches wünschenswerth erscheinen sollte. Da eine solche Gleichmässigkeit der Temperatur im Laufe des ganzen Jahres jedoch für die gegenwärtig in dem Observatorium ausgeführten Beobachtungen nicht erforderlich ist, wurde bisher von jeder künstlichen Erwärmung des Raumes Abstand genommen und stellen die angeführten Zahlen die Werthe der natürlichen Temperatur dar.

In den ersten Jahren war der Gebrauch dieses Observatoriums durch das eindrängende Wasser und die damit im Zusammenhang stehenden hohen Grade der Feuchtigkeit der Luft sehr beeinträchtigt. Der

Digitized by Google

zum Bau benutzte sächsische Sandstein liess das Wasser in einem solchem Maasse durch, dass dasselbe beständig von den Wänden herab und auf die Instrumente tropfte. Erst als man von Aussen die Erdumschüttung entfernt und eine Decke von Asphalt auf die Aussenseite der Steine gelegt und die Erde wieder dicht eingestampft hatte, verschwand das Wasser an den Wänden und verringerte sich der Feuchtigkeitsgrad im Innern des Raumes ganz bedeutend; es war dies im Sommer 1885.

Ebenso, wie über die Temperatur-Verhältnisse des Kompass-Observatoriums eingehende Erhebungen gemacht worden sind, wurden auch die magnetischen Verhältnisse um das und in dem Kompass-Observatorium einer strengen Untersuchung unterworfen. Diese Untersuchungen wurden bis zu erheblichen Entfernungen vom Mittelpunkte der Kuppel angestellt und wurde namentlich der Einfluss des Hauptgebäudes auf den Werth der magnetischen Elemente durch Beobachtungen festgestellt, wobei Aufstellungen in dem Tunnel und oben längs desselben von besonderem Gewichte wurden. Die Resultate dieser Untersuchungen werden, wie schon im Eingange zu dieser Beschreibung bemerkt, in einer besonderen Abhandlung besprochen werden und wird hier von einem weiteren Eingehen auf die Sache Abstand genommen. Nur so viel mag erwähnt werden, dass innerhalb des magnetischen Observatoriums selbst erhebliche Störungen in den Werthen der magnetischen Elemente, je nachdem man verschiedene Orte für die Aufstellung zu Zwecken der Beobachtung wählte, nicht konstatirt werden konnten.

Wie schon früher erwähnt, gelangt man zu dem Observatorium vom Hauptgebäude aus durch einen tunnelartigen Gang. Die Axe desselben liegt in der Richtung S 41° 32′.9 W (astronomisch). Eine Treppe führt von dem Niveau des Haupteinganges des Gebäudes zur Sohle jenes Ganges, wie dies auf Tafel 19 zu ersehen ist. In dem noch im Hauptgebäude belegenen Treppenraume, gerade vor dem Eingange in den Tunnel, befindet sich ein Apparat zur Bestimmung der Länge des einfachen Sekunden-Pendels aufgestellt, von dem weiter unten die Rede sein wird.

Auf derselben Stelle, wo am 17. Mai 1877 und am 31. Juli 1879 magnetische Beobachtungen ausgeführt worden sind, (siehe Seite 4), wurden am 21. Juni 1881 die Ausgrabungs-Arbeiten für das Kompass-Observatorium begonnen. Es wurde sorgsamst darauf geachtet, dass die Mitte des Observatoriums genau als die Mitte der Aufstellung bei den soeben angezogenen Beobachtungen angenommen werden, d. h. dass die Azimute der Miren von der Mitte des Hauptpfeilers des Observatoriums als identisch mit den in der Aufstellung an der Oberfläche ermittelten gelten konnten.

Bezüglich der Lage des Pfeilers des Observatoriums und der Azimute der durch die Miren-Kanäle sichtbaren Objekte soll hier in Kürze das Wesentlichste angeführt werden.

Es wurde oben schon angeführt, dass schon seit dem Jahre 1877 an derselben Stelle, oder vielmehr gerade senkrecht über der Stelle, wo sich gegenwärtig der Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums befindet, verschiedene Reihen magnetischer Beobachtungen ausgeführt worden sind. Dabei wurden stets aus den umliegenden, nach ihren Koordinaten genauestens bestimmten trigonometrischen Punkten sowohl die Position der Aufstellung (des Zentral-Pfeilers), wie auch die Azimute der verschiedenen Punkte abgeleitet. In der Folge, als nur die drei Miren zur Verfügung standen, nämlich Buxtehuder Kirchthurm, St. Johannis-Kirchthurm (Altona) und St. Katharinen-Kirche (Hamburg), wurde gelegentlich senkrecht über dem Zentral-Pfeiler und auf der Kuppel Aufstellung genommen und die Messungen der Winkel nach den trigonometrischen Objekten mit Winkel-Messungen zwischen den genannten Miren kombinirt und daraus die Position des Zentral-Pfeilers nebst den Azimuten bestimmt. Wenn die Mitte des Michaelis-Kirchthurms als der Nullpunkt des Koordinaten-Systems — wie dies im Hamburgischen Vermessungs-Systeme der Fall ist — angenommen wird, so ergaben sich für den Zentral-Pfeiler im Kompass-Observatorium die folgenden Koordinaten:

$$x = -232.33 \text{ m (südlich)}$$
$$y = -477.36 \text{ m (westlich)}$$

Als Azimute ergaben sich die folgenden Werthe:

St. Katharinen-Kirchthurm (Hamburg) ♁ . S 88° 40′.71 O
Kirchthurm in Buxtehude ..... ♁.. S 66° 55′.93 W
Johannis-Kirchthurm (Altona)..... ♁.. N 38° 58′.30 W

Diese Werthe befinden sich auf eigens dafür angefertigten Metall-Plättchen, welche an den Thüren zu den Miren-Kanälen festgemacht sind, eingravirt, so dass sie jederzeit für den Gebrauch bei den Messungen der magnetischen Deklination zur Verfügung sind.

Digitized by Google

Es muss hier erwähnt werden, dass die Mire St. Johannis-Kirche dadurch eine Aenderung erfuhr, dass der Thurm wegen Baufälligkeit im Laufe der Jahre 1884 und 1885 abgebrochen und wieder aufgebaut werden musste. Eine Wiederholung der Messungen der Winkel zwischen dem neuerrichteten Kirchthurme und den alten Miren ergaben sich folgende Azimute:

St. Katharinen-Kirchthurm (Hamburg) ♁ .. S 88° 41′.20 O
Kirchthurm von Buxtehude ..... ♁ .. S 66° 55′.93 W
Johannis-Kirchthurm (Altona)..... ♁ .. N 38° 58′.91 W.

Auf Tafel 19 sind die Richtungs-Linien nach den Miren vom Zentral-Pfeiler (*C*) *M, M, M* angegeben. Nahezu auf der Richtungs-Linie nach St. Johannis-Kirche — Altona — und 96.75 cm von der Mitte des Zentral-Pfeilers ist eine messingene Säule von solcher Höhe aufgestellt, dass man mittels eines darauf aufgestellten Kompasses durch den Miren-Kanal den Thurm der St. Johannis-Kirche anvisiren kann. Das Azimut dieser Kirche von dem Kompass-Pfeiler aus ist N 38° 58′.7 W. Um diesen Kompass-Pfeiler befinden sich drei gleich grosse Messing-Säulen, wovon jede einen Kollimator (*c, c, c*) trägt, so aufgestellt, dass 2 davon in einer Entfernung von 2.7 m von der Mitte des Kompass-Pfeilers und in einer geraden Linie mit diesem stehen. Ein dritter Kollimator steht in gleicher Entfernung wie die beiden anderen vom Kompass-Pfeiler und bildet von diesem aus mit der Linie, worauf die anderen Kollimatoren stehen, einen Winkel von 45°. Die genäherten Azimute dieser Linien sind:

vom Kompass-Pfeiler nach Kollimator *A* ..... N 74° 15′ W
„ „ „ „ *B* ..... S 60° 45′ W
„ „ „ „ *C* ..... S 74° 15′ O.

Der Zweck dieser Einrichtung ist die Erleichterung der Untersuchung von Kompassen, zu welchem Behufe dieselben auf die Kompass-Säule gestellt und in Beziehung auf die Kollimatoren *c, c, c* zentrisch adjustirt werden. Es ist ersichtlich, dass durch diese Einrichtung die Untersuchung der messenden Theile an den Kompassen ausgeführt, sowie die Kollimation der Rosen verifizirt werden kann.

In dem Kompass-Observatorium befindet sich, auf dem Zentral-Pfeiler *C* aufgestellt, ein magnetischer Theodolit, konstruirt von C. Bamberg, Berlin, von grossen Dimensionen. Derselbe ist auf Tafel 22 mit allen Einzelheiten abgebildet und bedarf es hier zum vollen Verständnisse der dort gegebenen Zeichnung einer eingehenden Beschreibung nicht. Fig. 1 zeigt das Instrument in seiner allgemeinen Anordnung von der Seite gesehen, Figur 4 dasselbe mit der grossen Ablenkungs-Schiene. Die übrigen Nummern stellen Einzelheiten der Konstruktion, der Aufhängung der Magnete, der Verbindung der letzteren mit den Spiegeln etc. dar.

In *S* ist ein steinernes Konsol angedeutet, auf welchem ein Schwingungs-Kasten angebracht ist. *O* zeigt die Stelle, an welcher der kupferne Gasofen, von welchem oben die Rede war, sich befindet. Eine Gaslampe gestattet die Beleuchtung des Raumes bei Abend.

Von dem tunnelartigen Gange *LL* war oben schon die Rede; es führt derselbe, vom Observatorium kommend, zunächst in den für die Aufstellung des Pendel-Apparates bestimmten Raum. Auf Tafel 19 ist auch dieser Raum mit den dazu gehörigen Apparaten im Längen- und im Querschnitte dargestellt. Es ist hier nicht der Ort, auf eine eingehende Beschreibung des Pendel-Apparates einzugehen und mag es genügen, die einzelnen Theile desselben, wie sie auf der Zeichnung zur Darstellung gelangen, der Reihe nach zu bezeichnen. *P* ist das Stativ für das Pendel, dessen Schwingungs-Dauer beobachtet werden soll; *a* ist eine schwere, in die Seitenmauer eingelassene Bohle, an welcher mit kräftigen eisernen Bändern der Kopf des Stativs befestigt wird.*) Letzteres steht auf einem gemauerten Fundamente *J* und wird durch eiserne Schrauben an dasselbe herangezogen. *U* ist die zur Beobachtung der Koinzidenzen benutzte Uhr; *R* die Linse, mittels welcher das Bild des unteren Endes des Pendels nach dem unteren Ende des Uhrpendels geworfen wird; *Z* ist das Koinzidenz-Fernrohr; *G* ist der Komparator für die Messungen der Pendel-Länge; *H* ein Chronograph, auf welchem mittels entsprechender Leitung nach der Normaluhr (siehe Seite 19) die Vergleichungen der letzteren mit der Koinzidenzen-Uhr verzeichnet werden können. Das obere Ende dieser Uhr ist an ein schweres, in die Mauer eingelassenes Stück Holz (*b*) geschraubt, während das untere Ende durch Spangen, Streben und Schrauben mit dem Fundamente *J* fest verbunden ist. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung nach Dem, was früher über die Temperatur-Verhältnisse des Kompass-Observatoriums gesagt wurde, dass die Schwankungen in dem Pendel-Raume während nicht allzu langer Epochen nur gering sind, und dass auch hier für eine ausreichende künstliche Beleuchtung Sorge getragen ist.

*) Um das Mitschwingen desselben unmöglich zu machen.

Digitized by Google

Der Lehrsaal und die Arbeitsräume der Abtheilung II.

Seit dem Jahre 1882 ist, wie bekannt, an der Seewarte ein Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten eröffnet.*) Die Zimmer im Erdgeschosse No. 55 und 56 sind für die Zwecke dieses Lehrkursus eingerichtet. Ausser den erforderlichen Tischen, Stühlen etc. für die Aspiranten befindet sich in dem Zimmer 56 eine Tafel und ein Katheder für den Lehrer, sowie eine Reihe von Regalen für Bücher, Instrumente und Lehrutensilien; die Wände sind ausgestattet mit Karten der erdphysikalischen Elemente, Tableaux, welche Apparate darstellen, u. s. w. Ein Deviations-Modell und ein Atmosphärikon**) vervollständigen die Ausstattung dieses Lehrzimmers.

Das Zimmer No. 55 dient als Arbeits-Zimmer für den Hauptlehrer des Kursus und sind darin auch die geodätischen, nautisch-astronomischen und magnetischen Instrumente, welche zu den Uebungen auf den Thürmen, in den Observatorien und im Freien benutzt werden, untergebracht.

Das Zimmer No. 54 ist das Amtszimmer des Vorstehers der Abtheilung II, während das Zimmer No. 53 für die Assistenten dieser Abtheilung eingerichtet ist. In dem ersteren ist das gesammte Material über Bestimmungen der Deviation an Bord deutscher Handelsschiffe in entsprechenden Schränken aufbewahrt, sowie sich darin auch eine Anzahl solcher Instrumente befindet, die bei den Untersuchungen, die die Hauptaufgabe der Abtheilung II bilden, benutzt werden. In dem Saale für die Assistenten befinden sich eigene verschliessbare Spinde zu Zwecken der Aufbewahrung solcher Instrumente, welche untersucht werden sollen; namentlich ist hier auch der Vorrath an geprüften Kompensations-Magneten zu finden. Die für die Buchführung über die gesammte Instrumenten-Prüfung dienenden Journale nehmen in diesem Zimmer gleichfalls eine entsprechende, leicht zugängliche Stelle ein. Da die sämmtlichen Zimmer nach Südosten zu, bezw. nach Süden zu gelegen sind, so geniessen sie durchweg des Vortheiles einer guten Beleuchtung.

In den Räumen für den Lehrkursus werden auch die allwöchentlich stattfindenden Kolloquien abgehalten.

Der Modellsaal und das Instrumenten-Zimmer.

In der allgemeinen Uebersicht wurde schon des Modellsaales und des Instrumenten-Zimmers Erwähnung gethan. Dort wurde auch des Fensters, welches für die Anstellung der regelmässigen meteorologischen Beobachtungen bestimmt ist, gedacht. Auf Tafel 6 ist die allgemeine Anordnung davon zu ersehen. Das Zimmer No. 52 ist als ein meteorologisches Museum eingerichtet, d. h. es befinden sich darin Barometer, Thermometer, Anemometer u. s. w. der verschiedensten Konstruktionen, theils wie solche in den verschiedenen Meteorologischen Instituten zur Anwendung kommen, theils wie solche früher in Anwendung waren. Namentlich ist die Sammlung an Barometern verschiedener Konstruktion schon eine recht ansehnliche zu nennen, und sind darin auch manche von historischem Interesse vertreten. Es besteht die Absicht, diesen Kern eines meteorologischen Museums nach und nach zu entwickeln, so, dass die Instrumente der verschiedenen Beobachtungs-Systeme zur Ausstellung gelangen können.

Das Beobachtungs-Fenster ist mit dem Thermometer-Gehäuse der Seewarte (Tafel 27) ausgestattet. (S. Instruktion für den meteorologischen Dienst der Seewarte.) In gleicher Höhe mit dem Gehäuse befindet sich vor dem Fenster ein wohl ventilirter Jalousie-Kasten, in welchem ein Regnault'sches Hygrometer aufgestellt sich befindet; der zu diesem Instrumente gehörige Aspirator ist innerhalb am Fenster angebracht, damit der Frost denselben nicht beeinflussen kann. Durch Gummischläuche und Glasröhren ist die Verbindung zwischen Aspirator und Hygrometer bewerkstelligt. Wie schon Seite 15 erwähnt, ist der dem Schreiber'schen Luft-Thermometer als Gefäss dienende Kupfer-Zylinder in unmittelbarer Nähe von den soeben beschriebenen Instrumenten befestigt; die sämmtlichen Instrumente können sonach als unter den gleichen jeweiligen Thermometer-Einflüssen stehend angesehen werden.

Da das „meteorologische Fenster" nach Nordosten zu liegt, so treffen in der Sommer-Jahreszeit die Strahlen der Morgensonne dasselbe. Zum Schutze gegen diese Beeinflussung der Temperatur-Angaben der Instrumente durch die Sonnenstrahlen umgiebt das ganze Fenster eine Jalousie-Schutzvorrichtung in der Weise, dass die freie Zirkulation der Luft dadurch nicht gehemmt werden kann. Ein unter dem Kupfer-Gefässe des Baro-Thermographen angebrachtes Brett gewährt Schutz gegen die Strahlung vom Boden. Es sei noch erwähnt, dass das Zimmer No. 52 nie geheizt wird, und eine zweifache, bezw. dreifache Verglasung den inneren Raum desselben von den Instrumenten vor dem Fenster trennt.

*) Siehe Jahresbericht V, Seite 39 u. f.

**) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. IV, No. 3 und Jahrg. VI, No. 2.

Digitized by Google

Die Modell-Sammlung enthält Instrumente, Apparate und Modelle der verschiedensten Art, und zwar vorzugsweise solche, die zu Nautik und maritimen Beobachtungen und Einrichtungen im Allgemeinen einen Bezug haben. Es sind die Gegenstände in 8 verschiedene Gruppen eingetheilt, und zwar folgendermaassen:

I. Gruppe: **Nautisch-astronomische und geodätische Instrumente.**
Sextanten, Spiegel- und Prismen-Kreise, Universal-Instrumente, Pendel-Apparate u. s. w.

II. Gruppe: **Chronometer und Uhren.**
Chronometer-Modelle, Echappements-Modelle verschiedener Art, Pendeluhren u. s. w.

III. Gruppe: **Magnetische Instrumente und Kompasse.**
Kompass-Rosen, Kompasse verschiedener Art, Kompensations-Vorrichtungen, Stabmagnete, Intensitäts-Apparate u. s. w.

IV. Gruppe: **Hydrographische Apparate.**
Apparate zu Lothungs- und Tiefsee-Forschungs-Zwecken, Tiefsee-Thermometer, Modell registrirender und integrirender Pegel u. s. w.

V. Gruppe: **Meteorologische Instrumente und Apparate.**
Barometer und Thermometer verschiedener Konstruktion, und aus den verschiedenen renommirten Werkstätten: Barographen, Thermographen, Anemometer, Regenmesser u. s. w.

VI. Gruppe: **Physikalische Apparate zu Instruktions-Zwecken.**
Anemometrische Zählapparate, Pneumatische Apparate (Luftpumpe), Deviations-Modelle, Wasser-Zersetzungs-Apparate, Hypsometer u. s. w.

VII. Gruppe: **Apparate zum Signalisiren von Witterungs-Zuständen.**
Wetterkasten, Signal-Apparat der Seewarte im Modell, Zeichnungen verschiedener anderer Apparate im Modell.

VIII. Gruppe: **Modelle von Schiffen und Schiffstheilen.**
Verschiedene Modelle von Schiffen älterer und neuerer Bauart, Modelle von Maschinen, Schrauben, Steuer-Apparaten u. s. w.

(Aus dem „Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang I, No. 1, Seite 109).

Die Modell-Sammlung umfasst mehrere hundert Nummern von Gegenständen, die sich über die vorstehenden Gruppen in ziemlich gleichmässiger Weise vertheilen; besonders stark vertreten sind die verschiedenen Arten nautischer Instrumente und die Modelle von Schiffen, Schiffstheilen u. s. w. Ein Katalog enthält die sämmtlichen Gegenstände der Sammlung in systematischer Weise geordnet.

Bei der Verschiedenartigkeit der Objekte und namentlich den verschiedenen Dimensionen derselben musste die Aufstellung in den an und für sich nicht geräumigen Lokalitäten erhebliche Schwierigkeiten darbieten. Da nun auch die Sammlung noch im Werden begriffen ist und selbst ein zeitweiliger Abschluss des Erwerbes, bezw. der Aufstellung der Objekte noch nicht abzusehen war, so schien es zweckmässig, dass die Einrichtungen der Modell-Sammlung zunächst noch einen provisorischen Charakter trügen. Dessen ungeachtet wurden einzelne Theile der Einrichtung, Glasschränke für Modelle, Schränke für Instrumente beschafft und in dem Modellsaal aufgestellt.

Da die Modell-Sammlung an zwei Tagen der Woche, Dienstag und Freitag, für das Publikum geöffnet ist, so musste darauf Bedacht genommen werden, dass genügender Schutz gegen unberufene Berührung der Gegenstände vorhanden sei. Zeichnungen und Bilderwerke von allgemeinem Interesse sind an den Wänden und an besonders dazu hergerichteten Borten aufgehängt und können, da das Licht durch den ganzen Saal kräftig und genügend ist, während der zur Besichtigung bestimmten Tageszeiten bequem in Augenschein genommen werden.

Die Direktorial-Räume.

Auf Seite 6 wurde da, wo von der Eintheilung des ersten Stockwerkes die Rede war, der Direktorial-Räume mit dem Konferenz-Saale und der Zimmer für das Sekretariat, die Registratur und das Kassenwesen gedacht. Tafel 7 zeigt die Eintheilung dieser Räume: No. 76 ist die Amtsstube des Direktors, No. 77 das Vorzimmer dazu, in welchem die beiden Telephon-Apparate, der eine zur Verbindung mit der Chronometer-Abtheilung bei der Sternwarte, der andere zum Anschlusse an das allgemeine Telephon-System der Stadt,

Digitized by Google

sich befinden. Der Konferenz-Saal (No. 78) enthält eine beinahe durch den ganzen Saal gehende Tafel mit den erforderlichen Stühlen und ist hinsichtlich der Einrichtung, der Ausstattung und Beleuchtung ebenso wie die beiden vorgenannten Zimmer etwas reicher als die übrigen Räume, wenn auch einfach gehalten. Die sämmtlichen Mobilien sind im Renaissance-Style nach Zeichnungen der Architekten ausgeführt.

Das Zimmer No. 79 dient dem, die Verwaltung des Institutes führenden Beamten als Amtsstube und ist hier auch zugleich die Kasse untergebracht. In Zimmer No. 67 befindet sich die Registratur und arbeiten hier die in derselben, sowie die in der Verwaltung beschäftigten Beamten. Das Zimmer No. 68 dient zum Aufbewahrungs-Raume für die sämmtlichen von der Seewarte herausgegebenen Veröffentlichungen, welche in geeigneten Spinden, nach Kategorien und Jahrgängen geordnet, aufbewahrt werden. Es dient dasselbe auch als Arbeitsraum für die Boten.

Die Räume der Abtheilung I. (Maritime Meteorologie).

Die Amtsstube des Vorstehers der Abtheilung I ist in dem Zimmer No. 75 eingerichtet, während No. 74 das Arbeitszimmer der Assistenten dieser Abtheilung ist. Die Einrichtung ist durchweg einfach, aber zweckentsprechend und darauf berechnet, dass die Arbeiten innerhalb der Abtheilung häufig den Gebrauch grosser Karten, zahlreicher meteorologischer Journale von erheblichem Umpfange u. s. w. erheischen. Auch in diesem Falle ist die Tages-Beleuchtung in Folge der günstigen Lage der Räume als eine vorzügliche und für alle Fälle genügende zu bezeichnen. Der Raum No. 73, der nur den Assistenten zugänglich ist, dient als Archiv für die Abtheilung I. Es werden in demselben die meteorologischen Journale, welche von den Mitarbeitern der Seewarte zur See geführt und eingesandt werden, strenge geordnet, in zweckentsprechenden Spinden aufbewahrt. Der grosse Werth dieser Dokumente machte es nothwendig, dass von einer Heizung dieses Raumes gänzlich abgesehen wurde, damit nicht durch dieselbe eine Gefahr für die Dokumente involvirt werde.

Die Bibliothek und das Lesezimmer.

Die Räume für die Bibliothek sind der Saal No. 69, der kleine Saal No. 70 und die beiden Zimmer No. 70 und 71 (Tafel 7). Die Einrichtung der Bibliotheksäle ist, wenn auch im kleinen Maassstabe, so doch in der allgemeinen Disposition aus dem Durchschnitt der Tafel 9 zu ersehen. Es führen in entsprechender Höhe Gallerien um die Bücherschränke, zu welchen man mittels der Treppen (Tafel 7) gelangt; nur an den Seiten der Fenster fallen die Gallerien weg und gehen die Bücherschränke von dem Boden bis zur Decke. Die aus etwa 12,000 Bänden bestehende Bibliothek ist in den Schränken in der Weise geordnet, dass der Platz, wo ein jedes Buch sich befindet, einmal durch Buchstaben, mit welchen die Schränke bezeichnet, und sodann durch Nummern, welche die einzelnen Börter tragen, angegeben wird. In die Spezial-Kataloge sind diese Signaturen eingetragen und da auch in denselben die Nummer des Buches innerhalb einer Börterreihe von links nach rechts gezählt, angegeben ist, so lässt sich begreiflicher Weise mittels der Spezial-Kataloge in wenigen Minuten ein jedes Buch der Bibliothek auffinden. Es ist hier nicht die Stelle, Näheres über die Einrichtung der Bibliothek der Seewarte mitzutheilen; solches hat an anderer Stelle zu geschehen. Gegenwärtig mag nur so viel gesagt sein, dass die Ausstattung eine sehr geschmackvolle, wenn auch einfache genannt werden kann. Auch mit Bezug auf die Bibliothek gilt das, was von dem Modellsaale gesagt worden ist. Es ist die Einrichtung als noch nicht vollendet zu betrachten, insoferne die für die Mitte der Säle geplanten Bücherschränke und Tische noch nicht vorhanden sind. Mit dem Anwachsen der Bibliothek kann nahezu für die doppelte gegenwärtig darin aufgestellte Anzahl von Büchern Raum gewonnen werden. Eintretenden Falles wird das Lesezimmer, welches gegenwärtig in No. 71 untergebracht ist, nach dem dafür von Anfang an bestimmten Raume No. 72 verlegt werden. No. 70, wo gegenwärtig der Bibliothekar sein Zimmer hat, wird alsdann lediglich der Aufstellung der Bücher gewidmet sein. No. 71 wird alsdann als Zimmer des Bibliothekars und namentlich zur Aufbewahrung der Kataloge etc. benutzt werden.

Das **Lesezimmer** enthält die Regale für die neueingekommenen Zeitschriften, von welchen auch eine Anzahl auf den Tischen ausgebreitet liegt. Ueberdies sind in diesem Zimmer Wörterbücher und sonstige Nachschlagewerke zum freien Gebrauche des Personales der Seewarte und des sonst hier verkehrenden Publikums aufgestellt. Das Lesezimmer der Seewarte ist von Morgens 8 bis Abends 10 Uhr geöffnet.

Digitized by Google

Die Räume des zweiten Stockwerkes. (Tafel 8).

Zu Dem, was in der Einleitung bereits (Seite 6) über das zweite Stockwerk und dessen Eintheilung gesagt wurde, ist Folgendes hinzuzufügen. Die Abtheilung III, für Wetter-Telegraphie, Sturm-Warnungswesen und Küsten-Meteorologie ist in den Zimmern 103 bis 108 untergebracht. Die Gründe, welche für die Zuweisung dieses Theiles des Hauses für die Zwecke der Abtheilung III bestimmend waren, lassen sich kurz dahin präzisiren, dass dieselben nach Südwest, bezw. Nordwest gelegen sind und eine vollkommen freie Ausschau nach jenen Himmels-Richtungen gewähren. Da die Beobachtung des Verlaufes der Witterung ein Theil der Aufgabe der Abtheilung III ist, so erschien es zweckmässig, diese der Witterung am meisten ausgesetzten Wohnräume des Gebäudes der Abtheilung anzuweisen. Es ist dies auch deshalb schon angedeutet gewesen, weil, wie Seite 6 schon ausgeführt wurde, über dem Zimmer des Abtheilungs-Vorstehers (103) der West- oder Anemometer-Thurm sich befindet, wodurch die Weiterleitung der Angaben der Anemometer nach den Amtsräumen für Wetter-Telegraphie nicht unerheblich vereinfacht wurde. Alles Weitere ist bereits früher an der oben bezeichneten Stelle dargelegt worden. Dasselbe gilt vom Zimmer No. 88, das als Zeichner- und Lithographen-Zimmer eingerichtet ist und der besten Tages-Beleuchtung des Gebäudes geniesst.

Die Räume 89—93 sind noch nicht in dauernder Weise okkupirt. Seit November 1883 befinden sich darin die Bureau-Räume der Deutschen Polar-Kommission, deren Thätigkeit voraussichtlich mit dem Ablaufe des Jahres 1887 beendet sein wird. Ueber das Zimmer des Meteorologen (No. 94) wurde bereits früher berichtet.

Damit ist die Beschreibung, Eintheilung und Einrichtung des Hauptgebäudes der Deutschen Seewarte als beendet zu bezeichnen und sollen hier nur noch einzelne wenige in demselben aufgestellte Apparate kurz beschrieben werden.

Wie schon oben, (Seite 10) erwähnt, befindet sich auf dem West- (dem Anemometer-)Thurme ein kleines, von Recknagel konstruirtes Anemometer aufgestellt, was in gewissem Sinne als Normal-Anemometer anzusehen ist. Auf Tafel 25, (Fig. 1) findet sich dasselbe abgebildet in $^2/_3$ der natürlichen Grösse, so dass daraus die Einzelheiten der Konstruktion entnommen werden können. Der elektrische Kontakt befindet sich in einer Zeichnung, welche neben der Hauptzeichnung steht, veranschaulicht, und bedarf zum Verständnisse einer besonderen Beschreibung nicht. Die Eintheilung ist derartig getroffen, dass nach je 1000 Umläufen des Schalenkreuzes ein Kontakt erfolgt. Eine Anzahl ganz gleich konstruirter Anemometer dieser Art wurde auf dem Combe'schen Apparate der Seewarte untersucht; diese letzteren waren für die Zwecke der deutschen Polar-Stationen bestimmt.

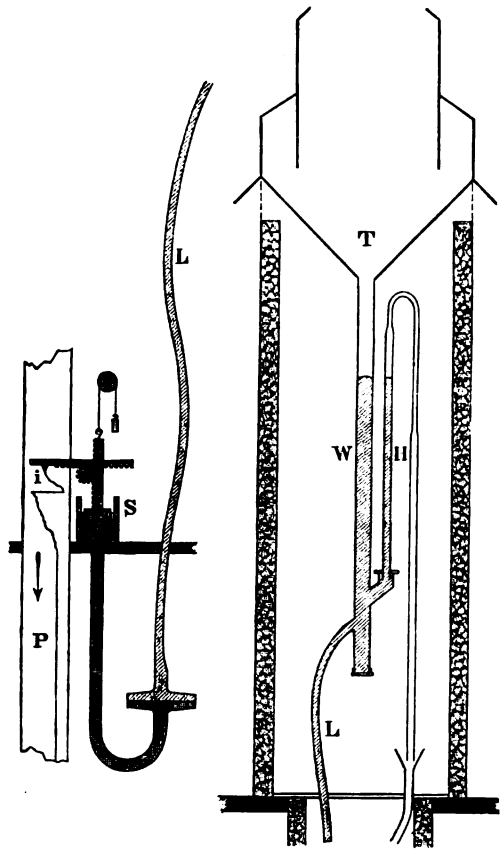
Die Aufstellung dieser kleinen Anemometer ist, wie auf Tafel 17 zu ersehen, höchst einfacher Natur; es bezeichnet dort N' das in Frage stehende Anemometer. Soll der Apparat für sich allein an einer Station aufgestellt werden, wo eine Windfahne sonst nicht zur Verfügung steht, so empfiehlt sich dafür die in Fig. 2 derselben Tafel veranschaulichte Weise. Es ist dieselbe, welche an den beiden deutschen Stationen im Systeme der internationalen Polar-Forschung, Kingua-Fjord und Süd-Georgien, zur Anwendung kam.

Auf Fig. 3 derselben Tafel ist der Registrir-Apparat, welcher zur Aufnahme der Anemometer-Angaben dient, dargestellt; es ist derselbe in seiner Konstruktion identisch mit dem für dieselben Zwecke von Direktor Osnaghi (Triest) konstruirten. Eine detaillirte Beschreibung ist in diesem Werke, zumal sie anderwärts schon gegeben wurde, nicht für erforderlich erachtet.

Einige besondere Apparate.

Der registrirende Regenmesser nach Dr. A. Sprung. Das Prinzip dieses Regenmessers, welches im Wesentlichen in der Aequilibrirung einer Wasser-Säule durch eine weit kürzere Quecksilber-Säule besteht, wurde — nebst mehreren Vorschlägen für die praktische Ausführung — in der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1882, Seite 141 erläutert. Durch die Einführung dieses Prinzipes wird besonders zweierlei erreicht; erstens braucht die Ablesung der Regenmenge nicht in demselben Niveau zu geschehen, in welchem sich das Auffange-Gefäss befindet, letzteres kann, wie auf Tafel 9 zu ersehen, 1 oder 2 Etagen höher, aber eventuell auch 1 oder selbst 2 Etagen tiefer liegen als das Beobachtungs-Zimmer, so dass der eigentliche Registrir-Apparat (resp. der Beobachter) den Witterungs-Einflüssen ganz entzogen ist. Zweitens wird dadurch, dass das Zuleitungsrohr des Regens stets mit Wasser gefüllt bleibt, die Empfindlichkeit des Apparates wesentlich gesteigert.

Digitized by Google



Bei derjenigen Ausführung, welche dem Instrumente durch Herrn R. Fuess zu Theil geworden ist, sammelt sich das im Trichter T des Auffange-Gefässes (siehe nebenstehende Figur) herabfliessende Regenwasser in dem messingenen Wasserstandrohr W, welches durch ein bleiernes Zuleitungsrohr L mit dem heberförmig gebogenen Quecksilber-Rohre in Verbindung steht. Letzteres endet in ein etwas weiteres zylindrisches Gefäss, in welchem ein Schwimmer S auf dem Quecksilber ruht, dessen vertikale Bewegungen sich auf eine horizontale Zahnstange mit dem Schreibstift i übertragen. Steigt nun bei Regenwetter das Wasser in W, so wandert der Schreibstift über den Papierstreifen P hinweg nach links. Hat sich das Wasser in W bis zum Scheitelpunkte des Hebers H gehoben, so beginnt letzterer zu wirken, bis das Rohr W bis zu einem gewissen Niveau entleert ist. Es erfolgt somit auch eine schnelle Bewegung des Schreibstiftes nach dem rechten Rande des Papier-Streifens. Indem letzterer durch ein (in die Figur nicht aufgenommenes) Uhrwerk gleichförmig fortbewegt wird, entstehen auf demselben leicht zu interpretirende Kurven, wie sie in der Figur angedeutet sind.

Bei dem auf dem Dache der Seewarte aufgestellten Exemplare des registrirenden Regenmessers beträgt die Niveau-Differenz der Quecksilber-Oberflächen etwa 35 cm, die Höhe der Wasser-Säule somit ungefähr 5 Meter. Bei einer Auffange-Fläche von $^1/_{20}$ Quadratmeter beträgt die Bewegung des Schreibstiftes für 1 mm Regenhöhe $6^1/_2$ mm. Nach je 4 mm Regenfall gelangt der Heber zur Thätigkeit. Das Fortschreiten des Papierstreifens beträgt pro Stunde 1 cm. Die Zeitbestimmung geschieht durch Stundenpunkte, welche durch das Uhrwerk in das Papier eingeprägt werden. Zur Kontrolle der letzteren wird alltäglich zu irgend einer vollen Stunde, durch Zupfen an dem kleinen Kontragewichte des Schwimmers, der Schreibstift über das Papier hinweggezogen und die betreffende Stunde neben dieser Zeitmarke notirt. Nach einigen Oszillationen stellt sich der Schreibstift stets mit grosser Genauigkeit wieder ein. Regenfälle von $^1/_{10}$ mm sind im Allgemeinen noch mit Sicherheit zu erkennen, wenn sie sich auf nicht mehr als etwa eine Stunde Regenzeit vertheilen. Nicht ganz befriedigend ist indessen die Funktion des Apparates unmittelbar vor der Entleerung durch den Heber, indem alsdann der Schreibstift durch eine geringe Regenmenge nicht mehr affizirt wird; dieser Uebelstand dürfte verschwinden, wenn man das Heberrohr H schärfer umbiegt. Auch erscheint es empfehlenswerth, das letztere in anderer Weise in das Wasserstandrohr W einmünden zu lassen, so nämlich, dass man den kurzen Schenkel von H unten umbiegt und in eine seitliche Oeffnung des Rohres W hineinragen lässt.

Zur Schmelzung des Schnee's ist der Trichter T nebst Wasserstandrohr und Heber von einem doppelwandigen Zinkmantel mit Füllung umgeben, welcher nach unten in den Dachraum sich fortsetzt, so dass die hier im Winter wärmere Luft die erwähnten Theile des Apparates umspült. Zur Erneuerung dieser Luft sind zur Seite des Trichters T unter einem ringförmigen Zinkdache grosse Oeffnungen angebracht. In Folge dieser Vorrichtung betrug beispielsweise die Temperatur am

	22. Nov.	25. Nov.	2. Dezbr. 1884
innerhalb des Zinkmantels.....	4°6	3°4	2°2
bei einer Luft-Temperatur von....	—4.0	—7.8	—7.0

Die Schmelzung des Schnee's erscheint hiernach gesichert; begreiflicherweise tritt indessen bei starkem Schnee- oder Hagelfall eine gewisse Verzögerung ein, welche wohl nur bei denjenigen Apparaten ganz zu vermeiden ist, die auf der Wägung des Niederschlages beruhen;*) denn erhöht man die Temperatur der

*) Natürlich ist bei diesem Prinzipe eine automatische Entleerung ausgeschlossen, so dass solche Apparate viel grössere Aufmerksamkeit verlangen.

Digitized by Google

hinzutretenden Luft (was ja durch eine kleine Gasflamme mit Leichtigkeit geschehen könnte), so muss man wohl auf einen merkbaren Verlust durch Verdampfung gefasst sein.

Die alltägliche Bedienung des beschriebenen Apparates ist eine ungemein einfache, indem man im Grunde nur auf einen richtigen Gang der Uhr und auf den Zustand der Schreibstifte zu achten hat. Die Ablesung der Regenmengen könnte noch dadurch erleichtert werden, dass man 5 feste, äquidistante Schreibstifte auf dem Papierstreifen die Ganz-Millimeter-Linien ziehen lässt.

Das durch den Heber abfliessende Regenwasser wird in einem besonderen Gefässe gesammelt und in längeren Zeiträumen durch Wägung bestimmt. Hierbei ergab eine Vergleichung mit den direkten Messungen des Regens auf einem Grasplatze hinter dem Gebäude der Seewarte beispielsweise das folgende Resultat:

	Dach.	Unten.	Verhältniss.
1884, im Juli	48.6	76.9	0.63
August und September	106.2	137.9	0.77
Oktober	68.5	104.5	0.66
1885, März bis Juli.....	140.4	230.0	0.61
August.....	44.0	70.8	0.62
September und Oktober	101.1	158.6	0.64
Summe:	508.8	778.7	Mittel: 0.655

Quotient: 0.653.

Die auf dem Dache sich ergebende Regenmenge beträgt somit ziemlich konstant etwas weniger als $^2/_3$ von derjenigen, welche unten gemessen wird.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch stürmischer Wind auf den Regenmesser einwirkt, ohne indessen die Aufzeichnung des Regens in merkbarer Weise zu stören, weil nämlich die durch den Wind verursachte Ausweichung des Schreibstiftes in negativem, für gewöhnlich nicht vorkommendem Sinne erfolgt. Im Gegentheile ist deshalb die Reaktion des Apparates auf stürmische Luftbewegung als ein Vortheil zu bezeichnen, indem beispielsweise bei Gewittern die Aufeinanderfolge von Sturm und Regen in diesen Aufzeichnungen deutlich zu Tage tritt. Ueber die Aufstellung dieses Regenmessers siehe auch Seite 9 und 10.

Der an der Seewarte aufgestellte Apparat wurde, wie schon angedeutet, in der Werkstätte des Herrn R. Fuess, vormals Greiner & Geissler, ausgeführt; die Aufstellung geschah durch den Mechaniker Kuhn, St. Pauli, und den Mechaniker des Institutes, Frank von Liechtenstein.

Der Laufgewicht-Barograph nach Dr. A. Sprung ist im Zimmer 52 des Erdgeschosses neben dem meteorologischen Fenster aufgestellt; abgebildet ist derselbe auf Tafel 21. Die Konstruktion dieses Apparates beruht auf dem Prinzipe der römischen oder Schnellwaage, indem auf einem Waagebalken l' von — praktisch genommen — unveränderlicher (horizontaler) Lage ein frei bewegliches Laufrad R sich automatisch immer in solcher Weise verschiebt, dass das Waagebalken-System stets aequilibrirt ist. Ein Schreibstift S macht diese Bewegung des Laufrades mit und zeichnet dadurch auf der langsam herabsinkenden, mit Papier bedeckten Schreibtafel T eine Kurve, welche vermöge eines, auf das Papier gedruckten Linien-Netzes eine direkte Ablesung der Barometerstände zu beliebigen Zeitpunkten gestattet; die Darstellung des Luftdruckes als Funktion der Zeit geschieht also unmittelbar in geradlinigen rechtwinkligen Koordinaten. Da das Barometer-Rohr B überall (abgesehen vom eintauchenden untersten Theile) gleich weit ist, so stören Temperatur-Aenderungen nur in verschwindend geringem Grade die Angaben des Instrumentes.

Die automatische Verschiebung des Laufrades erfolgt mit Hülfe des elektrischen Stromes von 2 bis 4 Zink-Kupfer-Elementen nach dem Prinzipe des Wagner'schen Hammers. Genaueres hierüber, sowie bezüglich der Theorie des Apparates sehe man in dem „Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879". Herausgegeben von Dr. L. Löwenherz, S. 233 u. folg.

Der Vollständigkeit wegen sei hier noch erwähnt, dass in der Vorhalle des Dienstgebäudes der Seewarte (Tafel 6, No. 21) das **Modell des Signalmastes** der Deutschen Seewarte sich aufgestellt befindet. An diesem werden jedesmal, wenn Sturmwarnungen ausgegeben werden, die betreffenden Signale ebenso, wie sie an dem auf dem Dache (siehe Tafel 3 und 9) errichteten Maste gegeben werden, gezeigt. Neben diesem Modelle befinden sich 2 Aushängekästen, der eine für den Wortlaut der Sturmwarnungen, der andere für die täglichen Prognosen bestimmt.

Digitized by Google

An der Nordwestwand dieser Vorhalle ist, dem Publikum leicht zugänglich, der **Wetterkasten der Seewarte** (siehe Tafel 29) angebracht. Bezüglich der Einrichtung dieses Wetterkastens, sowie des Signalmastes und der Signale, siehe „Instruktion der Signalstellen der Deutschen Seewarte", 2. Aufl., S. 10—13.

In der Ecke der Vorhalle und neben dem Wetterkasten befindet sich das Gehäuse, in welchem das Galvanometer mit Rheostat aufgestellt, welches dazu dient, die die Blitzableiter-Auffangestangen mit der Erde verbindenden Leitungen (siehe Seite 12) zu prüfen.

Die Einrichtungen auf dem Reservoir zu verschiedenen Zwecken.

In dem Jahres-Berichte II, 1879, wurde auf Seite 5 u. s. f. der auf dem Reservoir bei der Seewarte aufgestellten Thermometer-Hütte gedacht, und namentlich auch ein Vergleich der Temperatur-Angaben in dieser Hütte mit jenen an dem meteorologischen Fenster der Diensträume der Seewarte im Seemannshause gegeben. Der VIII. Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte (1885) wird einen Vergleich der Temperatur-Angaben, erhalten in der Hütte auf dem Reservoir und am meteorologischen Fenster des neuen Dienstgebäudes, enthalten, so dass auch ein Vergleich zwischen den Temperatur-Angaben an den respektiven meteorologischen Fenstern des neuen und des alten Dienstgebäudes möglich werden wird.

Auf Tafel 2, in 4, ist die Stelle auf dem Reservoir angegeben, in welcher sich die Thermometer-Hütte aufgestellt befindet. Tafel 26 zeigt diese Hütte im Einzelnen: einmal einen Längenschnitt, und sodann eine Ansicht von der Nordseite aus. Eine nähere Beschreibung kann, da eine solche in dem oben angeführten Berichte bereits gegeben ist, hier füglich entbehrt werden.

In 6 ist die Stelle angegeben, in welcher sich ein Minimum-Thermometer, in entsprechendem Gehäuse, zu Zwecken der Bestimmung der terrestrischen Strahlung aufgestellt befindet. In 7 sind mehrere Regenmesser errichtet, und sei hier noch erwähnt, dass die Fläche des Erdreiches über dem Reservoir 31.8 m über dem Null-Punkte der Elbe gelegen ist.

Genau in der Mitte des Reservoirs (5) befindet sich eine andere Hütte errichtet, welche dazu dient, ein Objektiv-Photometer von Steinheil aufzunehmen. Diese **Einrichtung dient zur Prüfung der Seiten- und Signal-Laternen.** Die zu vergleichenden Laternen werden in kleinen Schutzhäuschen, welche am Rande des Reservoirs und an dem dasselbe umgebenden Geländer in Beziehung auf die Photometer-Hütte einander diametral gegenüber befestigt sind, untergebracht. Das Photometer steht auf einem entsprechenden Stative innerhalb der Hütte, an deren Seiten kleine Fenster angebracht sind, so dass man durch dieselben das Licht der einander diametral gegenüberstehenden Laternen auf den betreffenden Prismen auffangen und behufs des Vergleiches neben einander in die Axe des Photometer-Rohres bringen kann. Es ist ersichtlich, dass man auf diese Weise die relative Stärke der zu vergleichenden Seiten-Laternen bestimmen kann und, da eine dieser Laternen als Normal-Laterne, d. h. als eine solche, welche den gesetzlichen Anforderungen entspricht, anzusehen ist, den Werth der zu prüfenden Laternen zu ermitteln vermag. Die Laternen-Häuschen sind mit Abblende-Vorrichtungen, sowie auch mit Scheiben versehen, auf welche die Laternen gestellt und, je nach Bedarf, um ihre vertikale Axe gedreht werden können.

Der magnetische Pavillon.

Auf der Stelle, welche im Situationsplane (Tafel 2) mit 2 bezeichnet ist, wurde im Juni 1880 der magnetische Pavillon errichtet (siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. III, No. 1, Seite 8). Wie aus der angezogenen Stelle hervorgeht, war dieser Pavillon als Kompass-Observatorium in der Nähe des Seemannshauses errichtet gewesen. (Siehe auch: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. I, No. 1, Seite 26 u. s. f.) Gleichwie ursprünglich die grösste Sorgfalt darauf verwendet wurde, Eisen bei den Konstruktionen dieses Observatoriums vollständig zu vermeiden, so blieb auch bei dem Transporte, bezw. der Wiederaufrichtung desselben in der bezeichneten Stelle die Verwendung von Eisen irgend welcher Art ausgeschlossen. Beobachtungen, welche vor und nach der Errichtung ausgeführt wurden, gaben hierfür jede wünschenswerthe Gewährleistung. Die hierfür erforderliche Kontrolle konnte um so leichter geführt werden, als für eine geraume Zeit der Zentral-Pfeiler dieses Observatoriums zu den absoluten Bestimmungen der magnetischen Elemente benutzt werden musste.

Aus einer Anzahl Winkel-Messungen wurden die Koordinaten des Zentral-Pfeilers, wie folgt, ermittelt:

x = —134.61 m (südlich)
y = —397.33 „ (westlich)

Digitized by Google

Als Azimute ergaben sich die folgenden Werthe:

St. Johannis-Kirchthurm in Altona (vor dem Neubau) ♂ .. N 42° 41′.56 W
St. Pauli-Kirche ..... ♂ .. N 91° 50′.76 W
St. Nicolai-Kirche (Hamburg) ..... ♂ .. N 88° 16′.33 O.

Auf Tafel 23 und 24 ist der magnetische Pavillon der Seewarte im Längen- und Querschnitte dargestellt; in *J, J, J* sind die 3 Miren-Klappen, durch welche vom Zentral-Pfeiler *C* aus die oben angeführten Objekte anvisirt werden können, zu sehen.

Im Laufe des Jahres 1881 wurde in diesem magnetischen Pavillon ein Apparat aufgestellt, dessen hauptsächlicher Zweck darauf berechnet ist, die Induktions-Koeffizienten der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten unmittelbar d. h. durch Experimente zu bestimmen. Es schien dazu nothwendig, dafür Sorge zu tragen, dass grössere Eisen-, bezw. Stahlsorten der Untersuchung unterworfen werden konnten; auch sollten Eisenproben verschiedener Gestalt, Röhren, Stangen oder Platten, mit gleicher Leichtigkeit hierzu benutzt werden können. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass in der Ausübung der Deviations-Lehre in der praktischen Navigation die Bestimmung der Koeffizienten der Induktion die grösste Schwierigkeit bietet, bezw. die Ueberwindung der durch die unbekannten Werthe der Induktions-Koeffizienten bedingten Unsicherheit mit allem Nachdrucke in ihren Wirkungen abgeschwächt werden muss. Zwar liegen grössere Reihen Bestimmungen von Induktions-Koeffizienten des Eisens oder Stahles, die von verschiedenen Experimentatoren ausgeführt wurden, vor, allein einestheils sind dieselben nur mit Proben kleinerer Dimensionen ausgeführt worden, andererseits ändern sich die Qualitäten des für den Schiffbau verwendeten Materials durch die fortschreitende Verfeinerung der Eisen- und Stahltechnik so sehr, dass eine stetige Untersuchung der Induktions-Koeffizienten gebieterisch erscheint. Diese Ausführungen sind einem Jeden, der sich mit dem hier in Frage kommenden Industriezweige beschäftigt, an und für sich klar und finden unter Anderem eine beredte Illustration durch die jüngst gewonnene Thatsache, dass es möglich wurde, einen manganhaltigen Stahl zu produziren, der nahezu unfähig ist, Magnetismus anzunehmen. Zwischen einem solchen Zustande in Beziehung auf magnetische Unempfänglichkeit (Koerzitivkraft) und der Induktions-Fähigkeit weichen Eisens liegen alle möglichen Grade der Magnetisirbarkeit und kann nur, wenn man nicht den sehr mühsamen und durch lange Reihen der Beobachtung an Bord sich hindurchziehenden Weg der Forschung wählen will, durch unmittelbare und eingehende Untersuchung grösserer Eisenmassen, die bei dem Bau eines Schiffes Verwendung finden sollen, ein entscheidender Fortschritt in der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation erzielt werden. Der in dem Pavillon aufgestellte Apparat, **Induktions-Apparat** genannt, soll dem bezeichneten Zwecke dienen und wurde nach den Angaben Dr. Neumayer's von dem Mechaniker der Seewarte Frank von Liechtenstein konstruirt.

Es besteht derselbe aus folgenden Theilen:

1) Der Zentral-Pfeiler *C* trägt, genau zentrisch aufgestellt, ein Unifilar-Magnetometer *M*, welches fest auf dem Pfeiler aufgeschraubt ist und durch Stellschrauben adjustirt werden kann. Sein hufeisenförmiger Magnet trägt am unteren Ende bei *s* einen fest mit ihm verbundenen Spiegel. Das ganze System ist an einem Kokon-Faden von 70 cm Länge so suspendirt, dass mittels einer einfachen Vorrichtung bei *k* die Torsion ausgedreht werden kann. Am Pfeiler sitzt fest angeschraubt ein quadratisches, aus 4 Stücken bestehendes Band aus Holz, welches — je nachdem — auch durch Lösen der Klemmschrauben abgenommen werden kann. Dieses hölzerne Band dient dazu, einen Messingarm aufzunehmen, in welchem ein, am unteren Ende eines Skioptikons festsitzender Zapfen — je nach Bedarf — auf- und abgeschoben oder auch im Azimute gedreht werden kann. Die Laterne *L* ist so in Beziehung auf die vorderere Fläche des Spiegels an dem Holzbande befestigt und in dem Messingarme adjustirt, dass ein von deren Lichtquelle ausgehender, durch das Objektiv und einen davorstehenden Schlitz hindurchgehender Strahl die Spiegelfläche des Magnetes trifft und nahezu horizontal von derselben zurückgeworfen wird. Als Lichtquelle dient Gas, welches durch die Zuleitungs-Röhre *r, r* zum Brenner der Laterne gebracht wird.

2) Der Theilungs-Ring besteht aus einer schweren kreisförmigen horizontal liegenden Bohlen-Lage; es ist dieselbe genau zentrisch zum Mittelpunkte des Magnetes auf starken, gut fundirten Holzsäulen *S, S, S, S, S,* so befestigt, dass die untere Fläche 1.1 m vom Fussboden des Pavillons entfernt ist. Die innere, die Kreistheilung tragende Seite der Bohle ist 1.7 m vom Mittelpunkte des Zentral-Pfeilers entfernt. Die Kreistheilung ist in Viertel-Graden durchgeführt und beginnt mit dem gegenwärtigen magnetischen Nord- und

Digitized by Google

Südpunkte als 0 und wächst nach Ost und West zu in beiden Hälften bis zu 90°. Es ist einleuchtend, dass man durch eine richtige Stellung der Laterne *L* und durch eine entsprechende Neigung des Spiegels am Magnete den von der Lichtquelle ausgehenden Strahl (das Bild des Schlitzes) auf irgend einen Punkt der Kreistheilung projiziren kann. Es steht im Belieben des Beobachters, dieses Bild für den frei hängenden Magnet durch entsprechendes Drehen des Spiegels oder Verstellen der Laterne auf einen bestimmten Punkt der Kreistheilung fallen zu lassen. So lange der Magnet, bezw. der Spiegel in Ruhe, wird das Bild des Schlitzes an der betreffenden Stelle verbleiben; ändert sich aus irgend einer Veranlassung die Lage des Magnetes um einen bestimmten Winkel, so wird das Bild um den doppelten Betrag dieses Winkels seine Stelle verändern und lässt sich sonach jede Ablenkung genauestens messen. Man erreicht durch diese Anordnung, dass man, ganz ausserhalb des Theilkreises stehend, die Beobachtung einer Veränderung der Lage des Magnetes machen kann, indem man dabei mit Hülfe eines Beruhigung-Magnetes die Einstellung auf einen gewissen Theil des Kreises erzielt. Eine Beeinflussung durch das Eisen, welches etwa der Beobachter bei sich führen könnte, ist ebensowohl ausgeschlossen, als die bei dem Ablesen mittels Mikroskop schwer zu vermeidenden Erschütterungen des Unifilar.

3) Der Träger der auf ihre magnetischen Verhältnisse zu probenden Eisentheile ist von folgender Konstruktion. Auf einer Säule *N* dreht sich leicht und vollkommen im Gleichgewichte der aus einer starken Metallröhre gebildete Balken *H, H*. Diese Drehung wird ermöglicht theils durch eine genau zentrisch sich bewegende Spitze bei *A*, theils auch durch Friktions-Rollen *t, t*. Die Säule *N* sitzt auf einem schweren Holzfusse (Wagen) fest, der mit 4 Rollrädern versehen ist, welche auf den an der oberen Fläche des Theilkreises rundum festsitzenden Messing-Schienen laufen, d. h. durch dieselben geleitet werden. Um die Stabilität dieses um den ganzen Kreis herum verschiebbaren Systemes zu erhöhen, sind an kräftigen Seiten-Spangen, welche über die Weite des Theilkreises hinausragen, die beiden Gegengewichte *B, B* angebracht. Bei der schmalen Basis, welche, dieser Anordnung unerachtet, der fahrbare Wagen mit Krahn hat, musste Fürsorge dafür getroffen werden, dass ein Ueberkippen und Herabfallen des ganzen Systemes nicht eintreten konnte; dies wurde, wie aus Tafel 23 zu ersehen, mittels messingener Spangen und Haken bewirkt. Ist die Ausgleichung der Gewichte nur in einigem Grade erreicht, so lässt sich der Wagen mit Krahn einfach und leicht rund um den Kreis bewegen, indem der horizontale Krahnbalken dabei jede beliebige Lage anzunehmen vermag. Die zu prüfenden Eisenmassen werden je nach ihrer Gestalt entweder an einem Systeme *F* von Ringen *m, m* und Spangen *p, p*, das an einem breiten Lederbande *i* befestigt ist, aufgehangen oder auf einen, anstatt dieses Systemes an den Leder-Riemen befestigten Tisch *T* gelegt, der mit Seitenwänden zum Aufklappen versehen und mittels verstellbarer Gewichte in einer beliebigen Position fixirt werden kann.*) Bei *R* am unteren Ende des Raumes ist eine Kurbel mit Sperrhahn, welche gestattet, dass die zu untersuchenden Gegenstände höher oder tiefer gestellt werden können. Die sehr sorgfältig ausgeführten Theile der Bewegung dieses Apparates gestatten, dass dem Unifilar ohne jedwede Erschütterung und in stetiger und sanfter Weise die zu prüfenden Eisenmassen nahe geführt werden können. Noch ist zu bemerken, dass an dem unteren Ende des Wagens ein Index befestigt ist, welcher gestattet, dass der bewegbare Theil des Apparates genau in ein bestimmtes magnetisches Azimut, vom Unifilar aus gesehen, gestellt werden kann.

Es ist ersichtlich, dass mittels dieser Einrichtung grössere Eisenmassen, bis zu 40 kg, in jede beliebige Lage mit Beziehung auf das Unifilar, sowie auch mit Beziehung zu der Linie magnetischer Kraftäusserung (Richtung der Inklinations-Nadel) eingestellt werden können. Zu bemerken ist noch, dass man durch Auflegen von Bleigewichten bei *G* die Ausgleichung des Gewichtes der Eisenmassen bewirken kann, und dass man mittels einer über die Rolle bei *q* laufenden Schnur *c, c* die Annäherung der zu prüfenden Eisentheile an das Unifilar, wenn wünschenswerth, erhöhen kann. Ein an dem Unifilar bei *M* festsitzendes und um den ganzen Horizont drehbares Metermaass *x* gestattet jederzeit, diese Annäherung zu messen.

Ausser diesem Träger befindet sich in dem magnetischen Pavillon noch ein aus Holz gezimmertes schweres Stativ, welches so beschaffen ist, dass dessen oberer Theil, in welchem die Eisen-Proben befestigt

*) Dieser Tisch ist in der Zeichnung, wie nicht zum Gebrauche bestimmt, an einem Haken unter der Kreistheilung weggehangen, während in derselben das Eisengewicht *P, P*, in dem Systeme von Spangen und Ringen befestigt, zum Gebrauche bereit aufgehangen ist.

W zeigt einen Apparat mit Spiritus-Lampe, welcher nach Bedarf unter die zu untersuchenden Eisenmassen gebracht werden kann.

Digitized by Google

werden, auf einer Plattform rund um den Horizont gedreht werden kann, wodurch gleichfalls ermöglicht wird, dass die Eisen-Proben in jede beliebige Lage mit Beziehung auf das Unifilar und die Linie magnetischer Kraftäusserung gebracht werden können. Diese letztere Vorrichtung ist auf der Zeichnung nicht angegeben und dient für die Untersuchung von Eisenmassen, die über 50 kg schwer sind.

Es mag noch erwähnt werden, dass an den Wänden des Pavillons die magnetischen Kardinal-Punkte markirt sind, und dass ein von der Decke nach dem Unifilar gezogener Faden die Richtung der magnetischen Kraftäusserung (der Inklinations-Nadel) angiebt. Damit das Licht nach Wunsch gemildert werden kann, lässt sich unterhalb des Oberlichtes ein grüner Vorhang mittels entsprechender Zugvorrichtung ausspannen.

Zwar konnten bis jetzt anderer dringenderer Arbeiten wegen systematische Untersuchungen mit diesem Apparate nicht ausgeführt werden, allein es befindet sich bereits seit einigen Jahren in dem Bezitze der Seewarte eine Sammlung von Eisen- und Stahlproben verschiedenster Qualität, wie solche in englischen und deutschen Fabriken angefertigt werden und beim Schiffbau zur Verwendung gelangen. Diese nahezu 100 Nummern umfassende Sammlung von Eisen- und Stahlproben verschiedener Grösse und Gewichte verdankt die Direktion der Seewarte der gütigen Vermittlung der Hamburger Herren A. Timm, Schiffs-Ingenieur und A. Becker, Agent für F. Krupp, Essen.

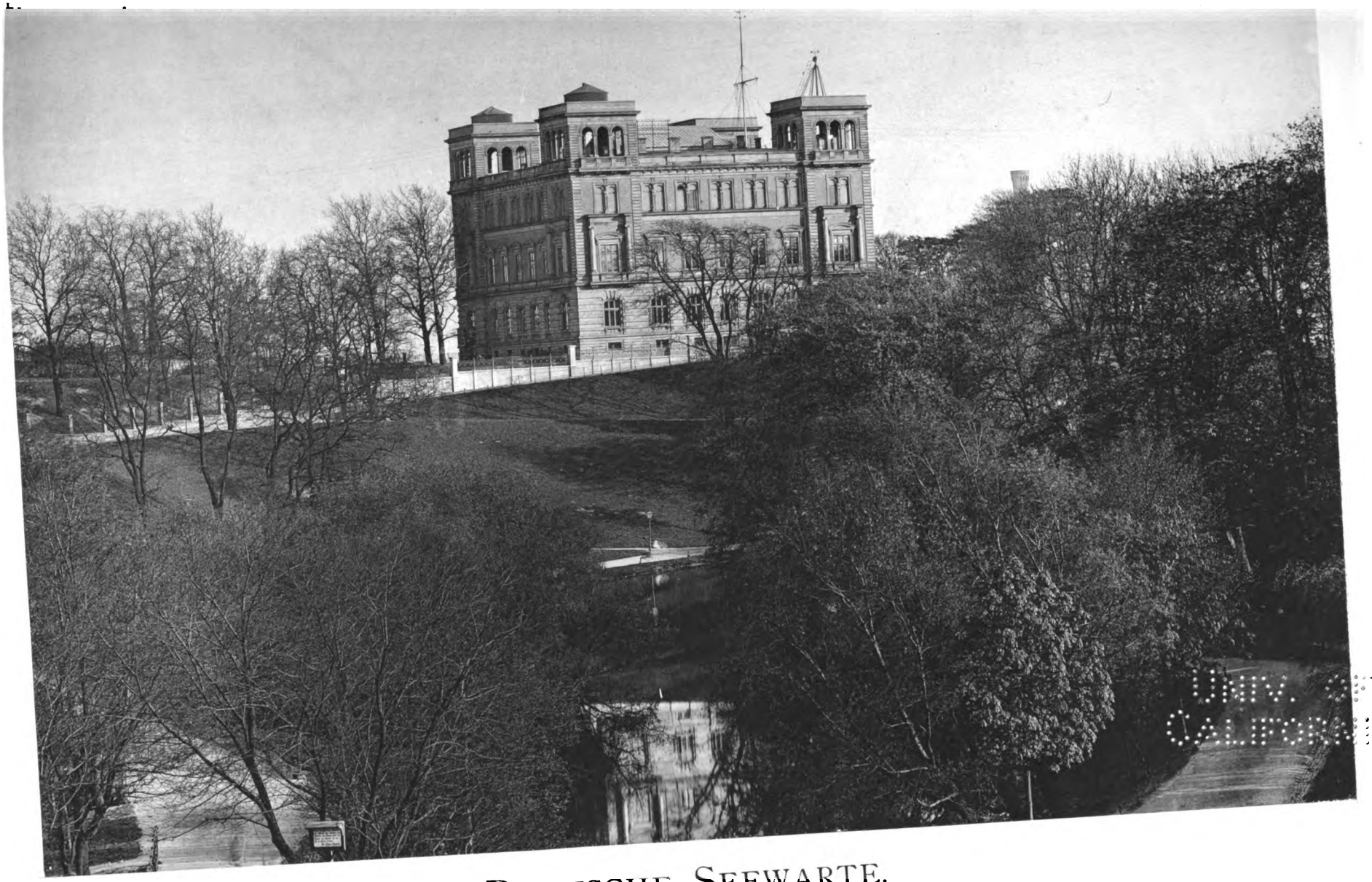
Schlussbemerkung. In den vorstehenden Abschnitten wurde die Beschreibung des Baues und der Einrichtung der Zentralstelle der Deutschen Seewarte in Hamburg thunlichst eingehend gegeben, damit dieselbe auch bei Einrichtung ähnlicher Institute von Nutzen sein könne. Dabei wurde vermieden, allzusehr auf Einzelheiten der Konstruktion von Instrumenten, Apparaten etc. einzugehen, wenn es sich nicht um vorher nicht beschriebene Original-Einrichtungen an der Seewarte handelte.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass in nächster Zeit zwei Einrichtungen getroffen werden, wofür die Vorarbeiten schon in die Wege geleitet sind. In dem Lichthofe, und zwar in dessen Ost-Ecke, wird ein Glycerin-Barometer nach dem Muster der an verschiedenen Orten in England eingerichteten aufgestellt werden. Zu Untersuchungen über Temperatur und Windstärken in höheren Schichten der Atmosphäre soll ein kleiner Ballon-Captif mit Registrir-Apparaten im Laufe des kommenden Sommers in Thätigkeit gesetzt werden; auch hierfür sind die einleitenden Schritte bereits getroffen.

Zur Vervollständigung des ganzen Komplexes der an der Seewarte in Gebrauch befindlichen Einrichtungen sei hier noch auf die Beschreibung des Chronometer-Prüfung-Institutes bei der Hamburger Sternwarte, wie eine solche in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrg. I, No. 1, Seite 29—31 und Tafel III, IV und V enthalten ist, hingewiesen.

Digitized by Google

Digitized by Google



DEUTSCHE SEEWARTE.

LICHTDRUCK V. STRUMPER & CO., HAMBURG.

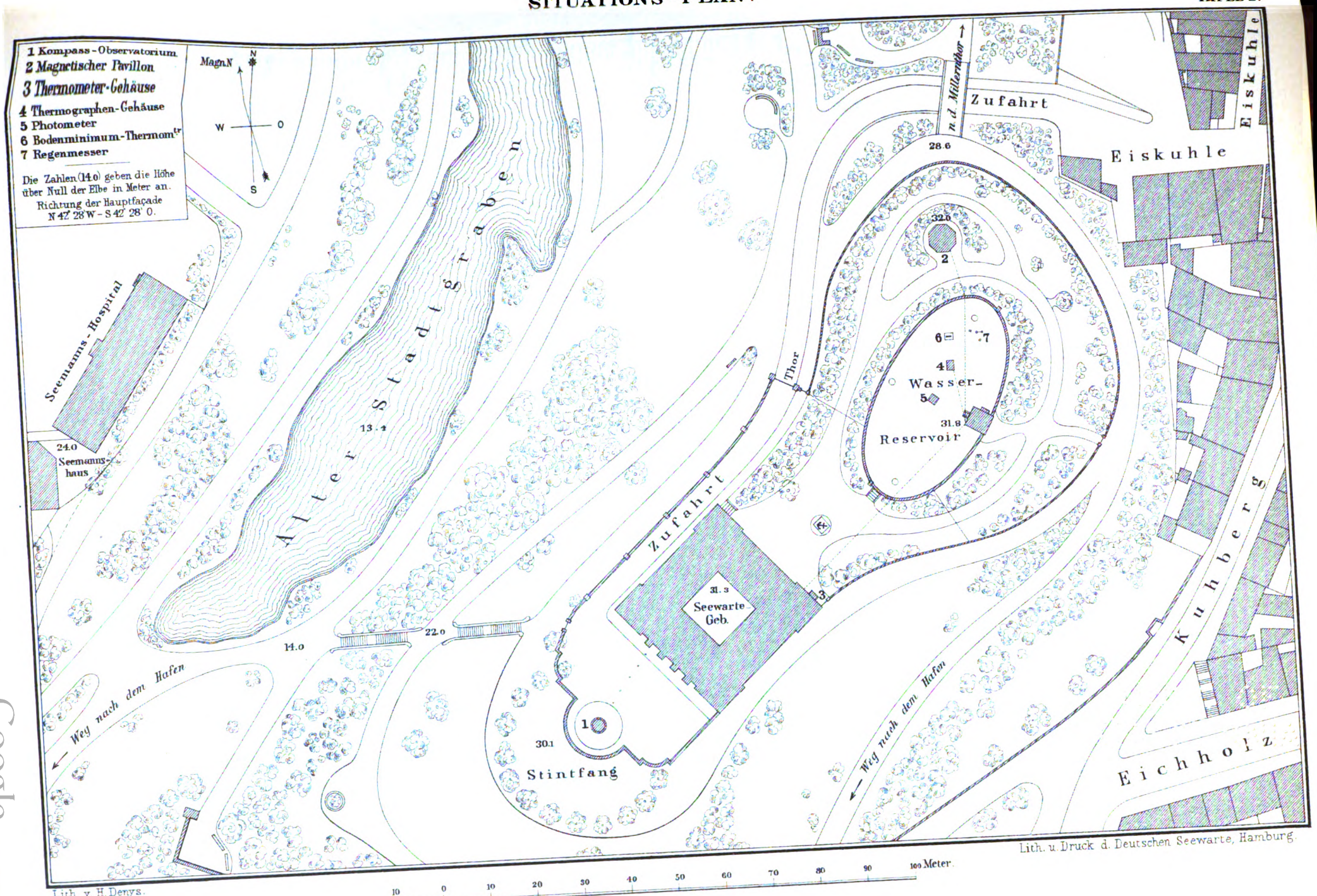
Digitized by Google

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

SITUATIONS-PLAN.

TAFEL 2.



Lith. v. H. Denys.

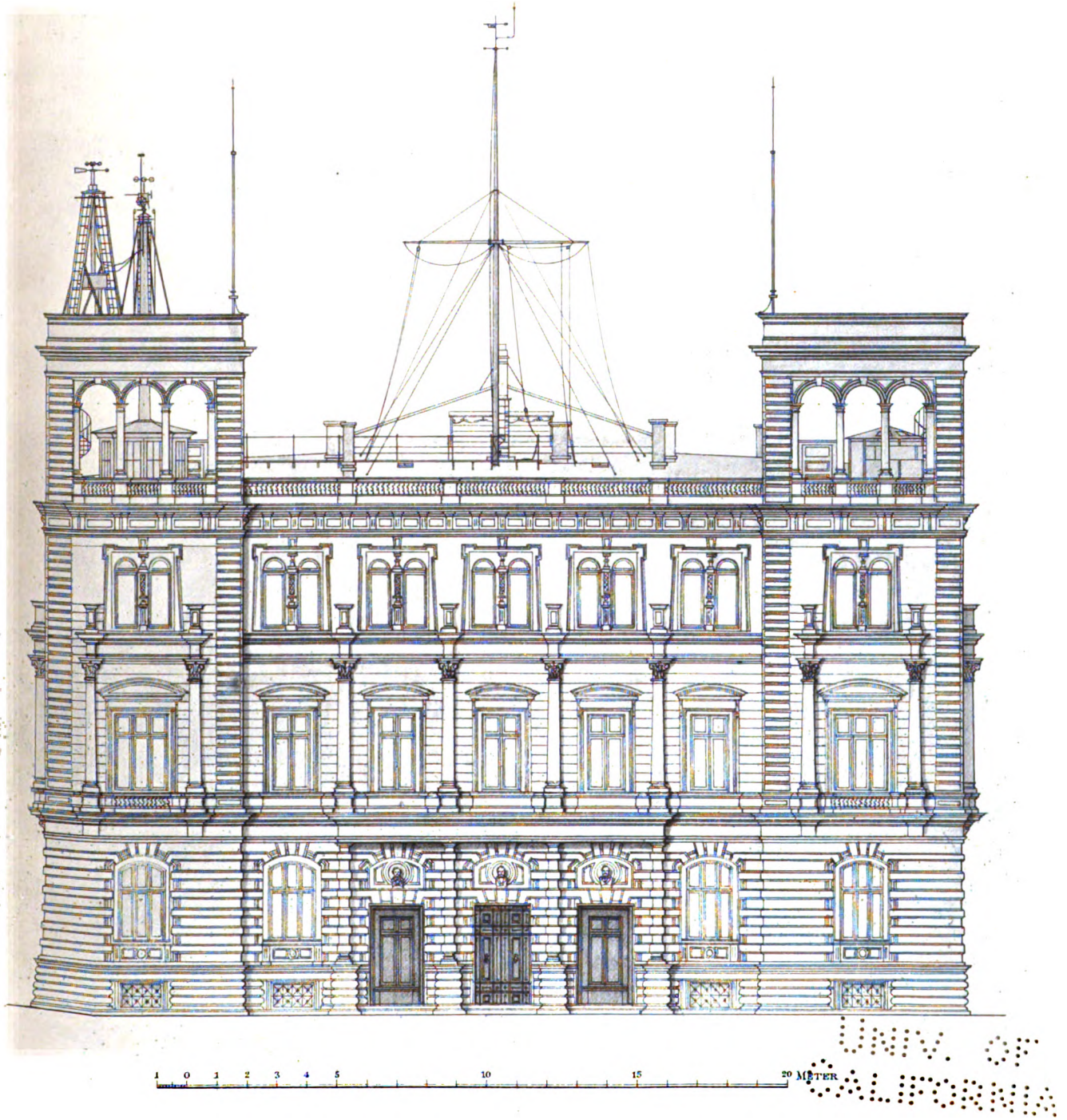
Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte, Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

HAUPT-FAÇADE (SÜDWESTSEITE DES GEBÄUDES).



LICHTDRUCK V. STRUMPER & CO., HAMBURG.

UNIV. OF CALIFORNIA

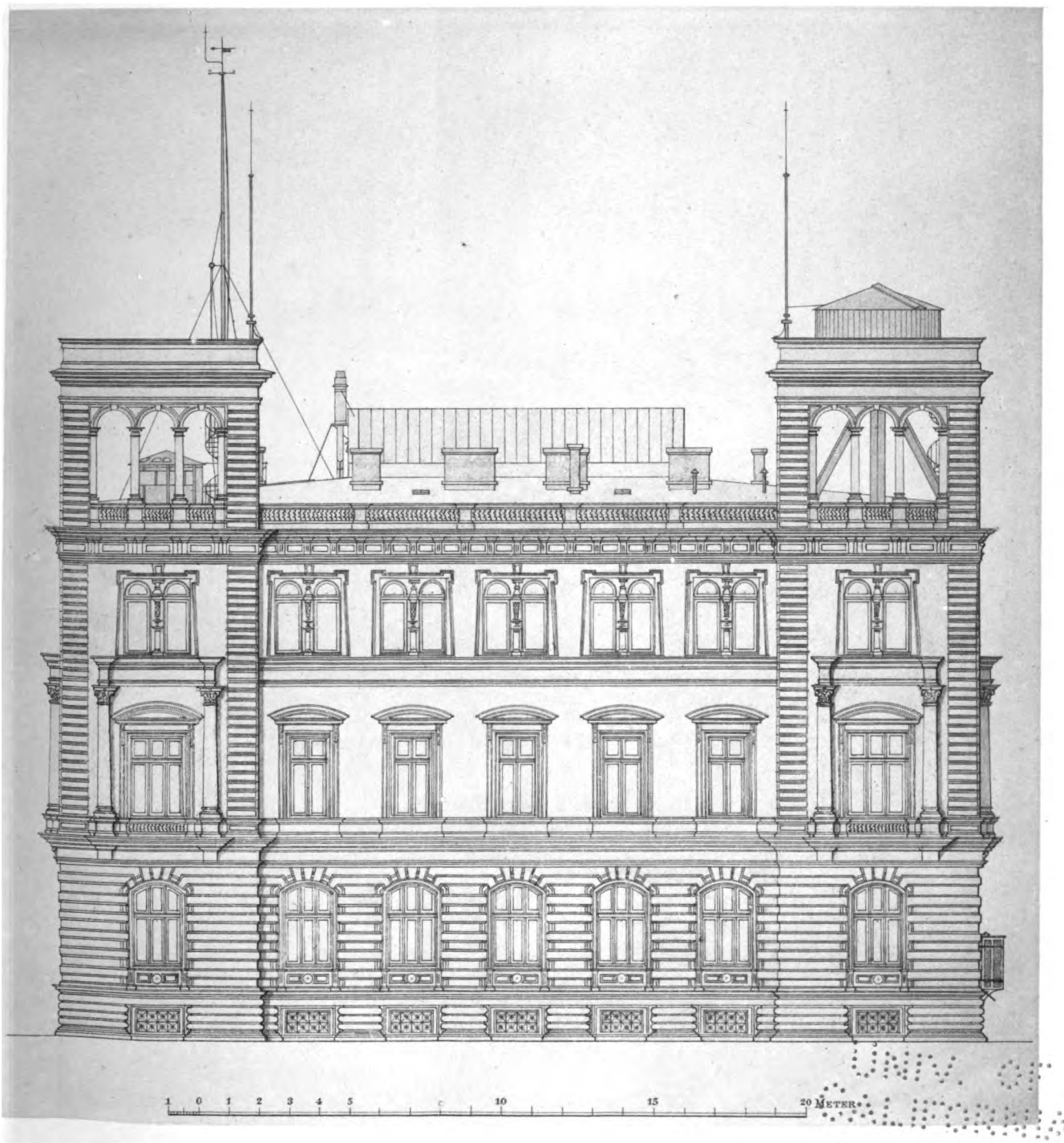
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

NEBEN-FAÇADE (SÜDOSTSEITE DES GEBÄUDES).



LICHTDRUCK V. STRUMPER & CO., HAMBURG.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

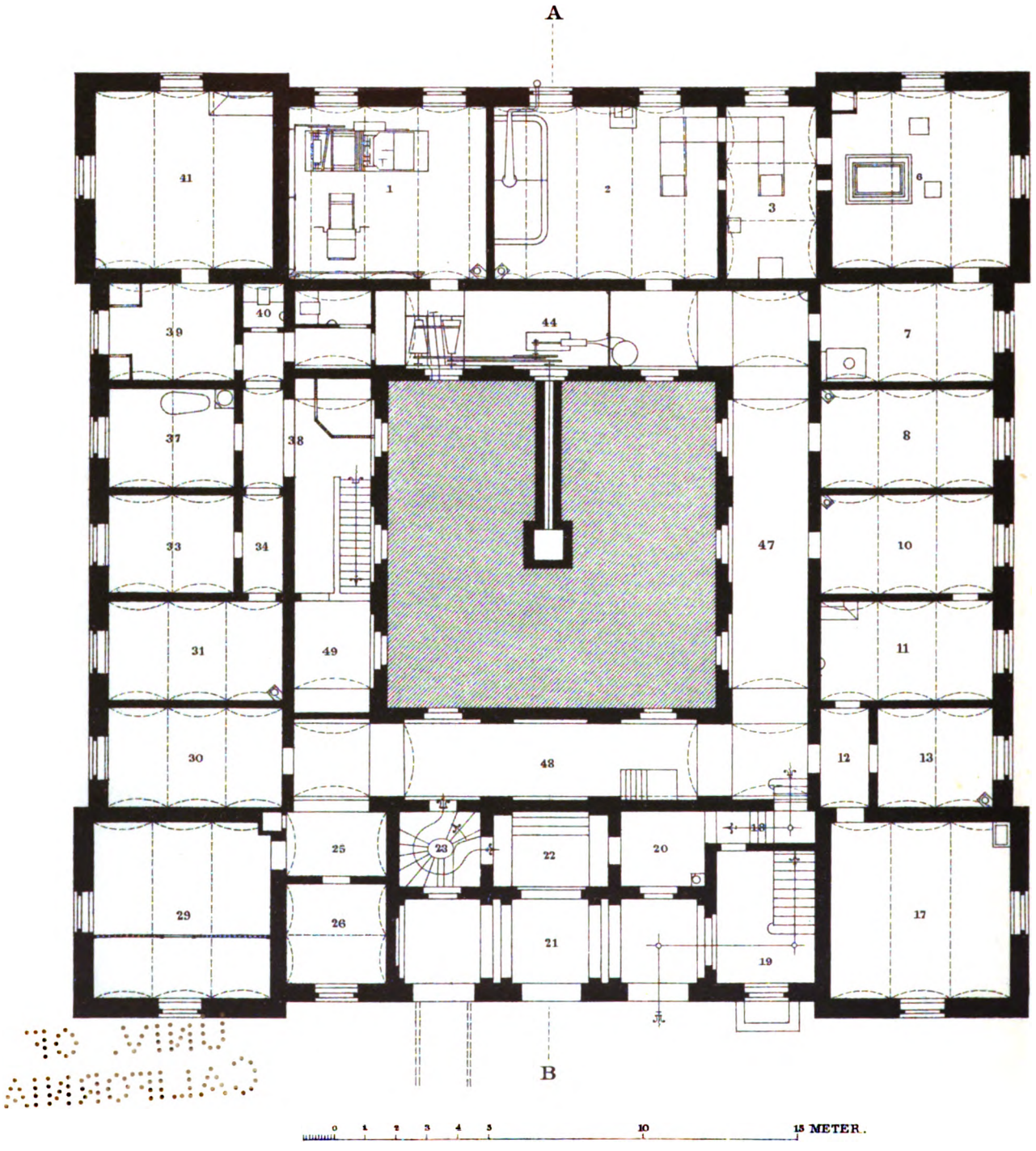
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Keller mit den Beobachtungs-Räumen.



UNIV. OF CALIFORNIA

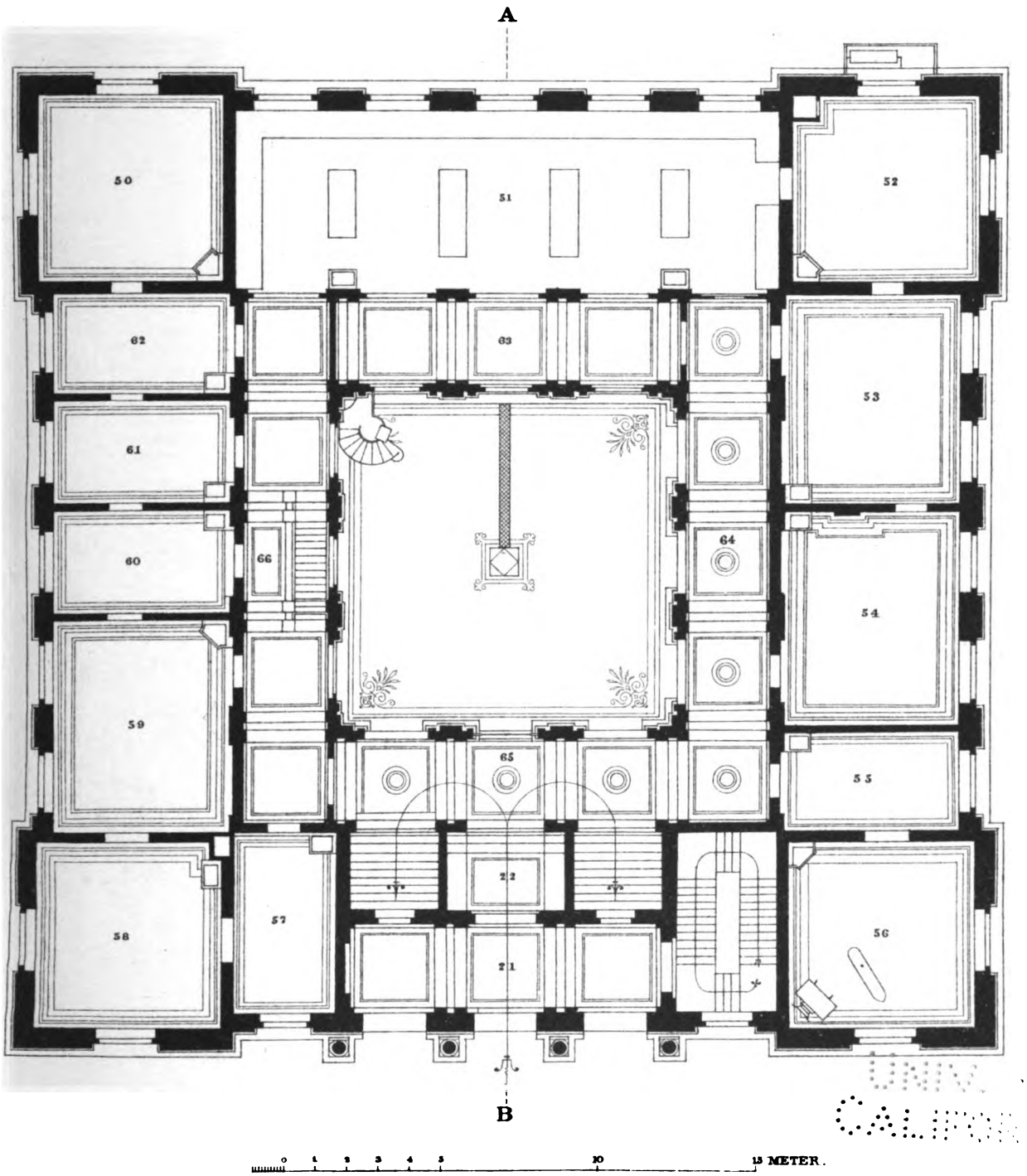
Lith v. O. Weiskopf, Hamburg

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Erdgeschoss.



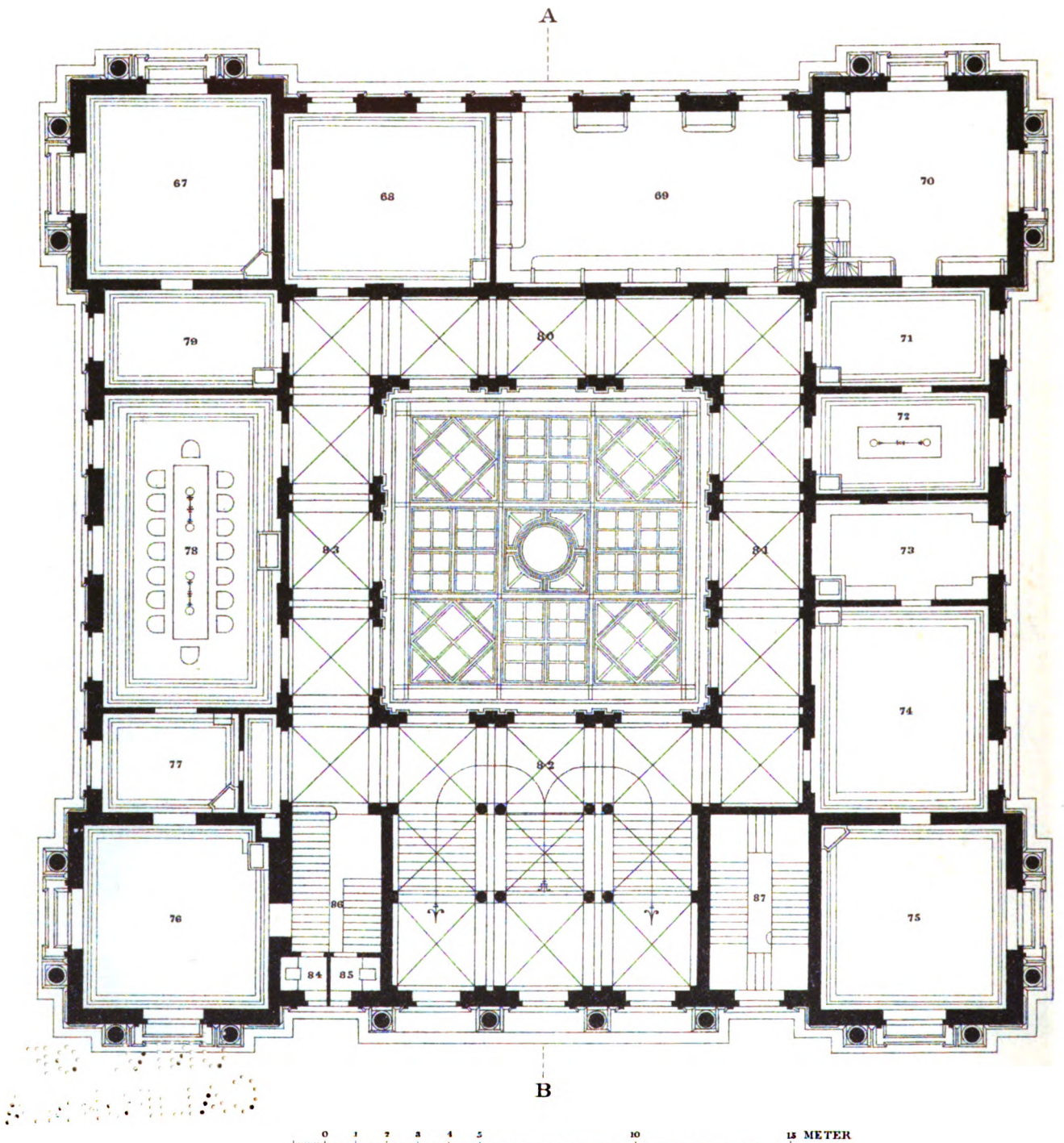
Lith. v. O. Weiskopf, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Erster Stock.



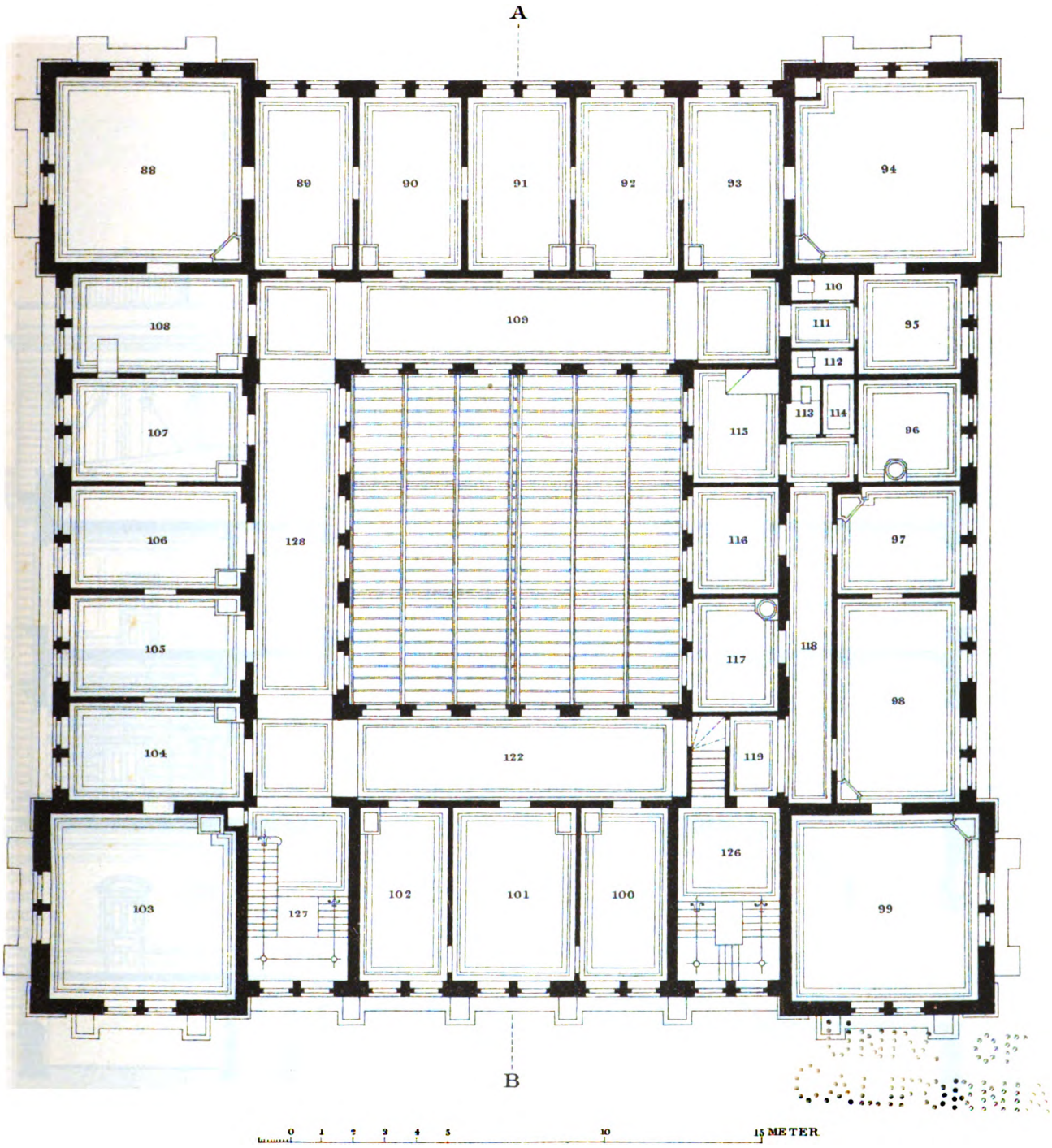
Lith. v. O. Weiskopf, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Zweiter Stock.



Lith. v. O. Weiskopf, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

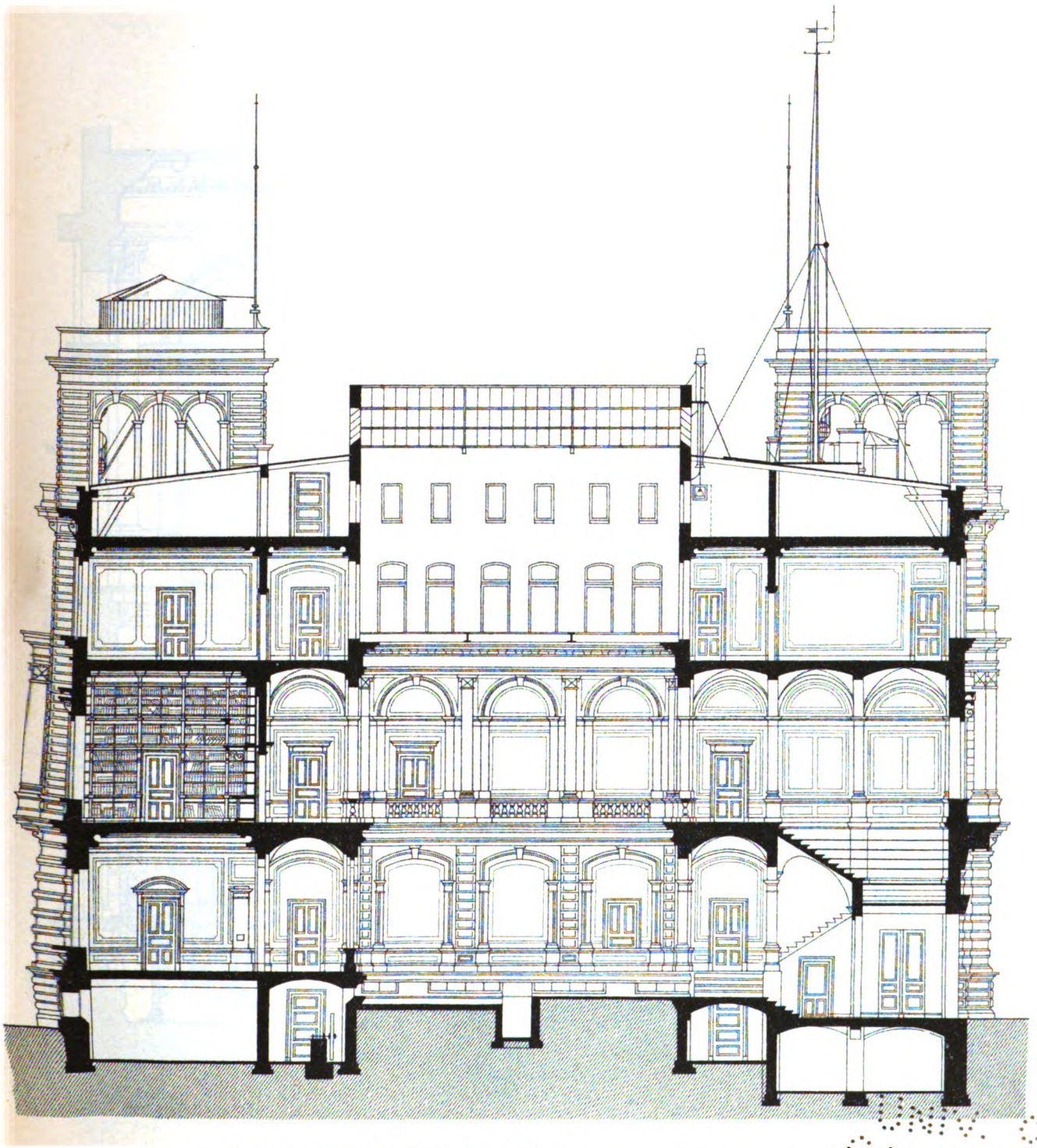
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Durchschnitt in Richtung A-B.



Lith u Druck d. Deutschen Seewarte.

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

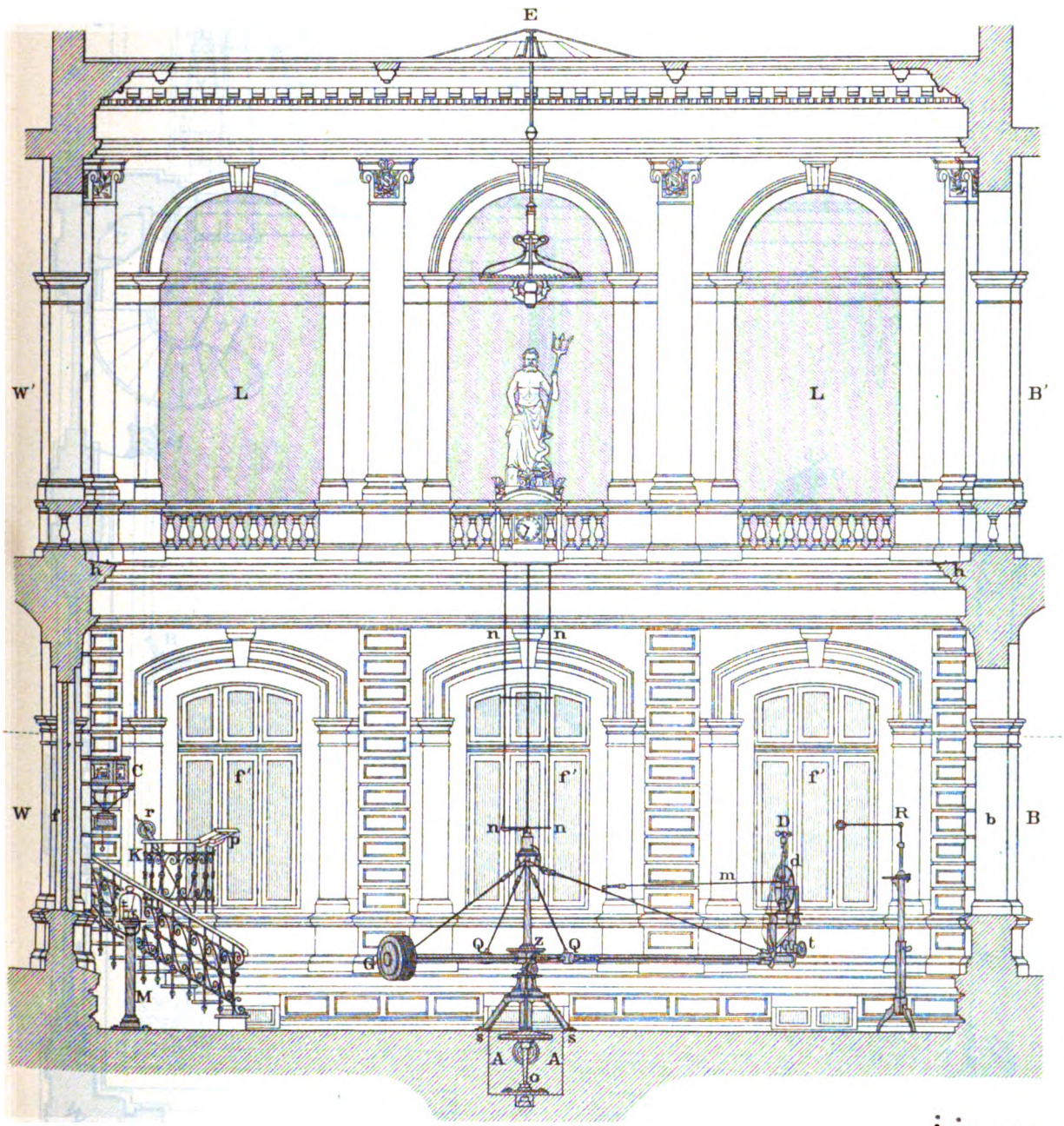
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Lichthof mit dem Combe'schen Apparate.

Längenschnitt.



1 ½ 0 1 2 3 4 5 METER

UNIV. OF CALIFORNIA

Gez. u. lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Digitized by Google

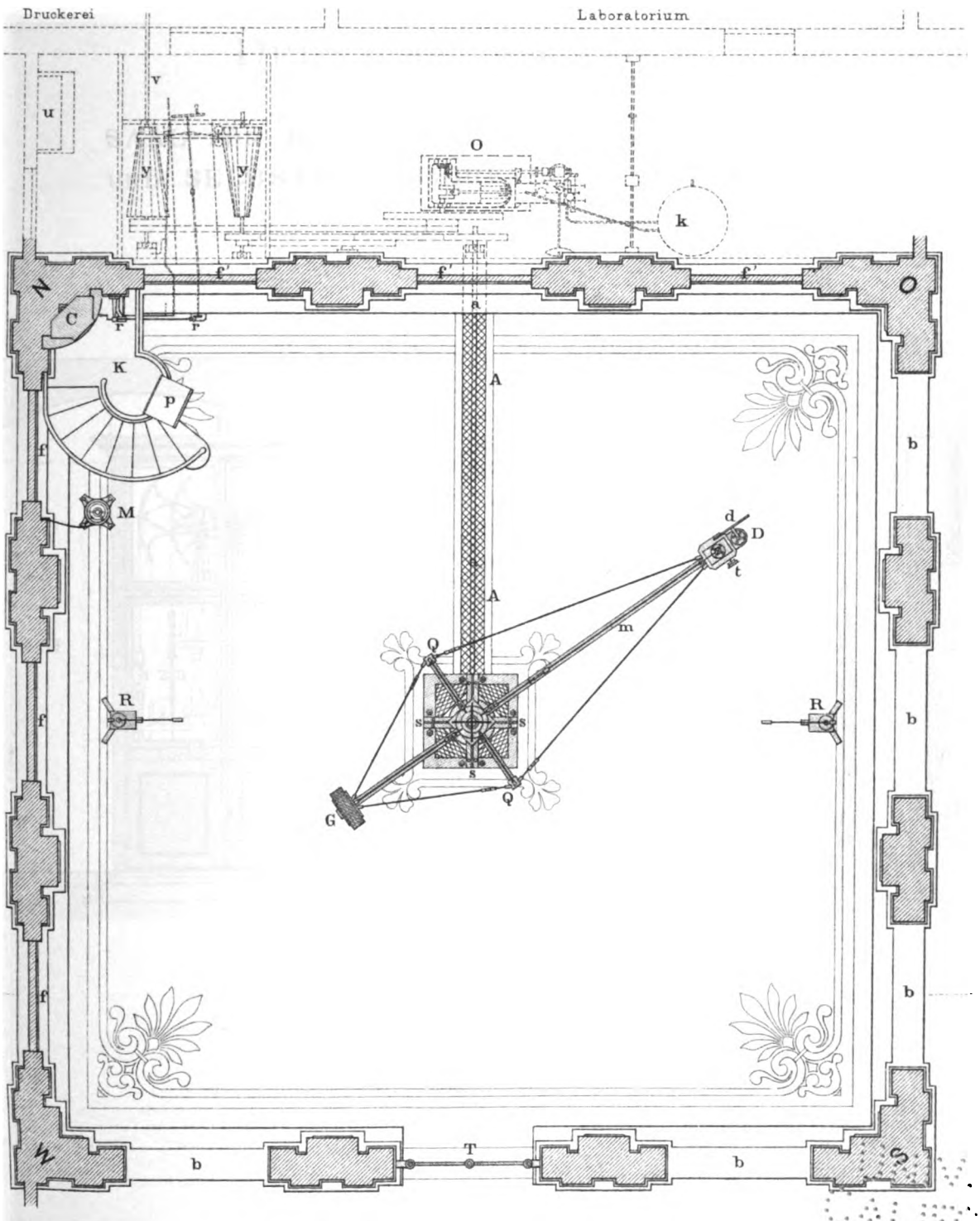
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Lichthof mit dem Combe'schen Apparate.

Querschnitt.



Gez. u. lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

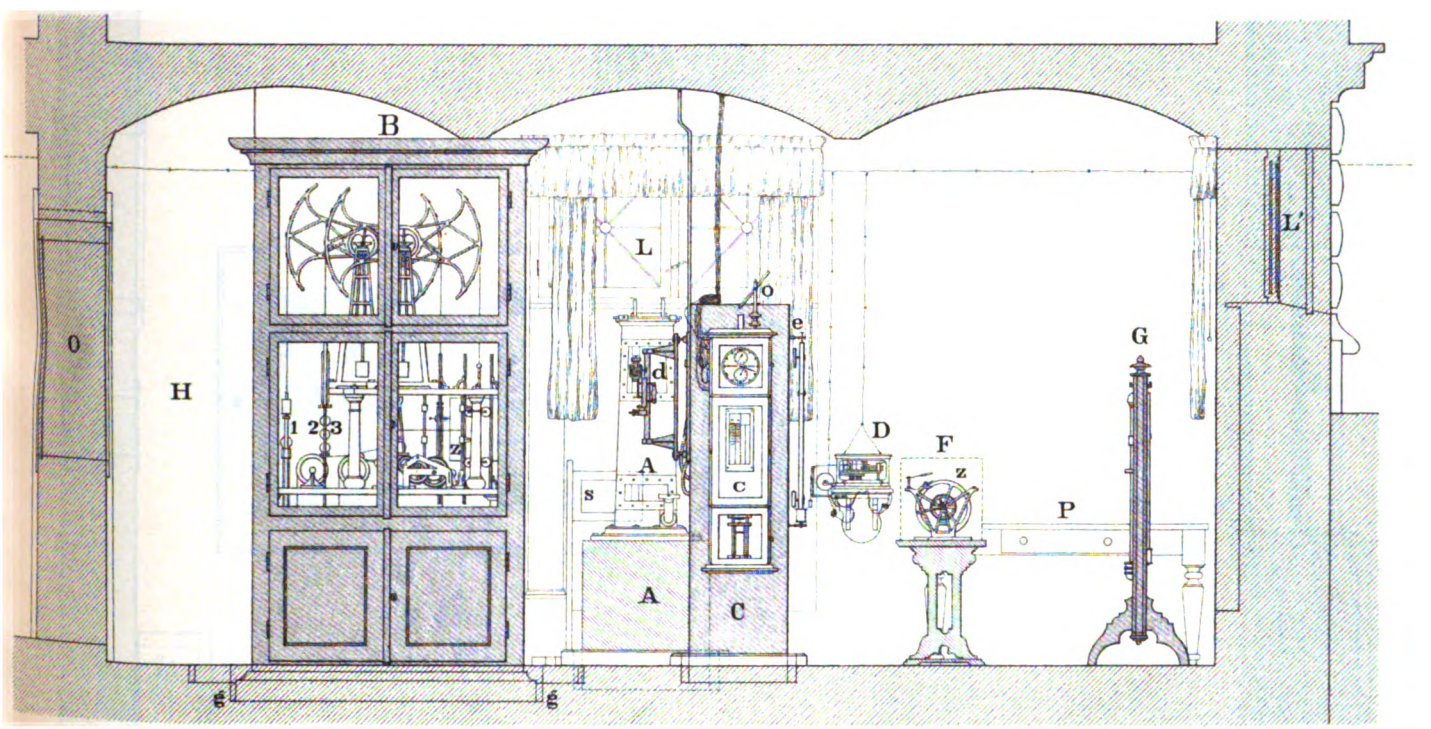
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente.

Längenschnitt.



1 ½ 0 1 2 3 Meter

Gez. u. lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Lith. u. Druck. d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

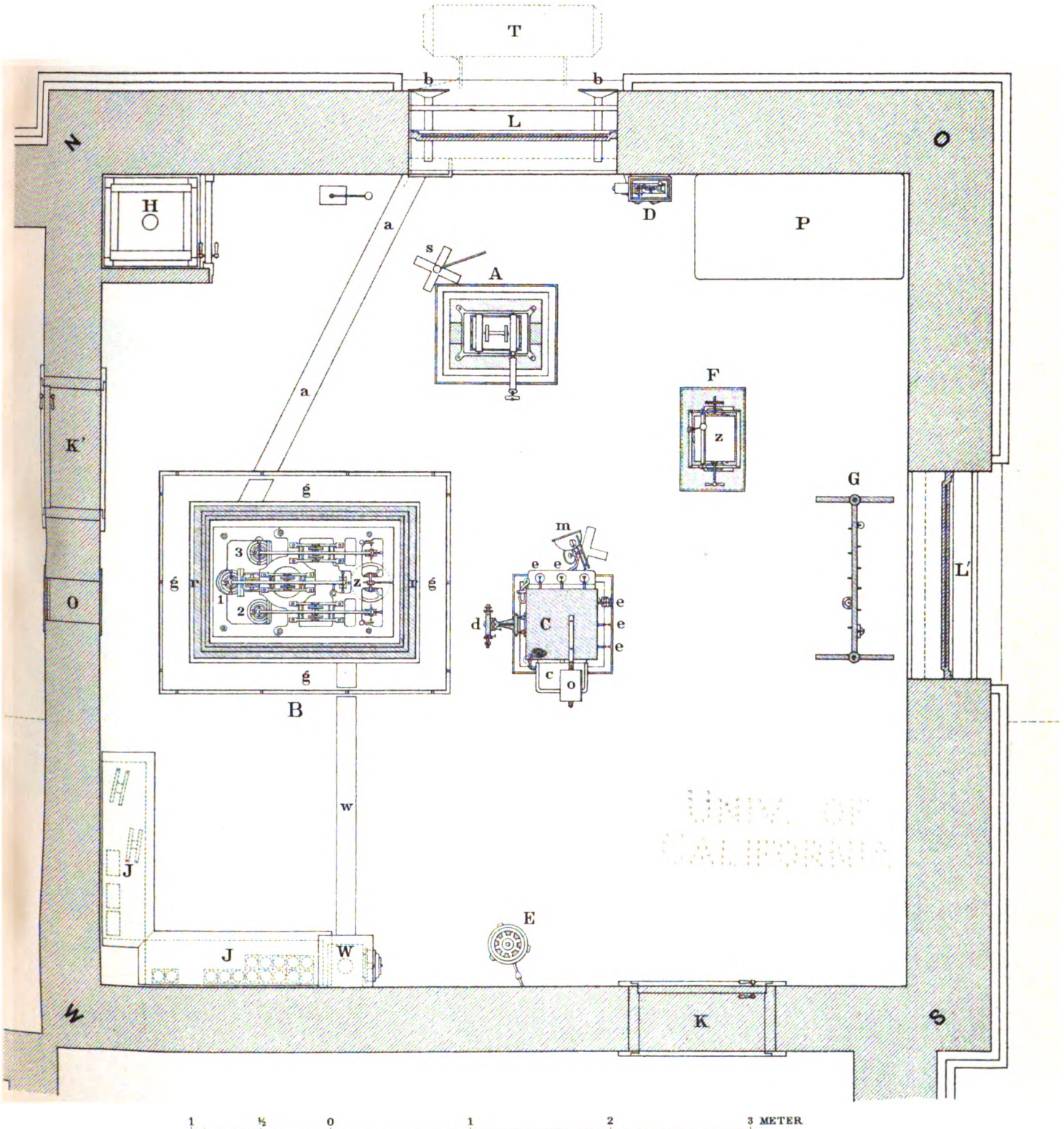
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

Saal für Barometer-Vergleichungen und selbstregistrirende Instrumente.

Querschnitt.



Gez. u. Lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Digitized by Google

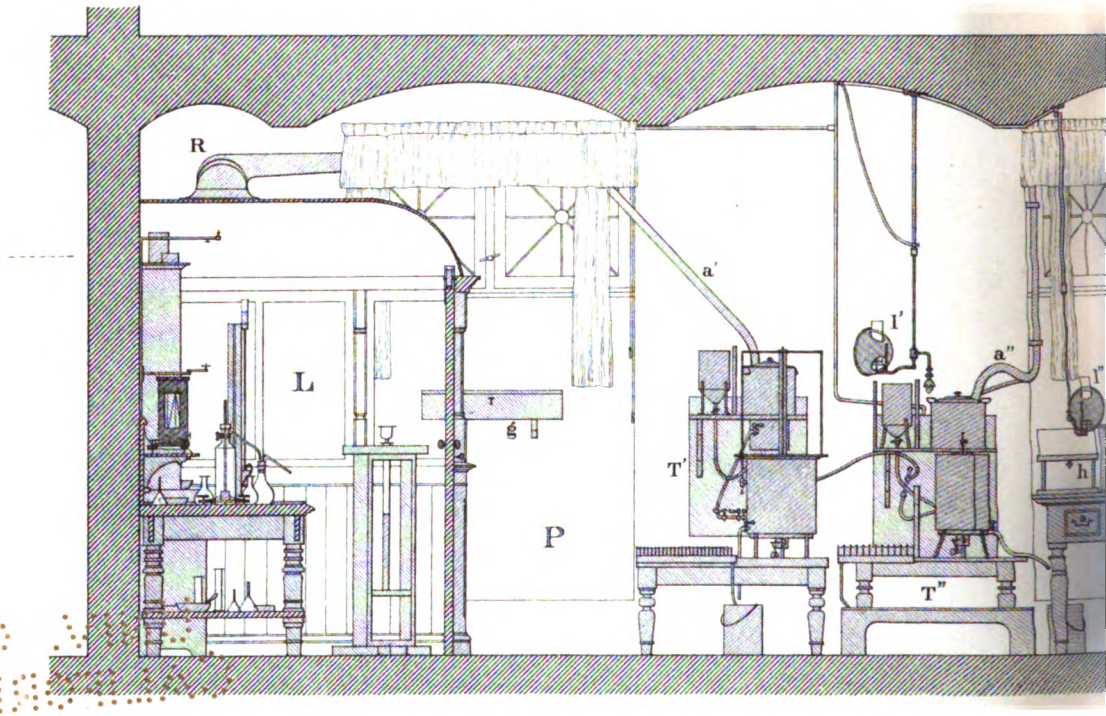
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE

LABORATORIUM UND ZIMMER M

LÄNGEN



1 ½ 0

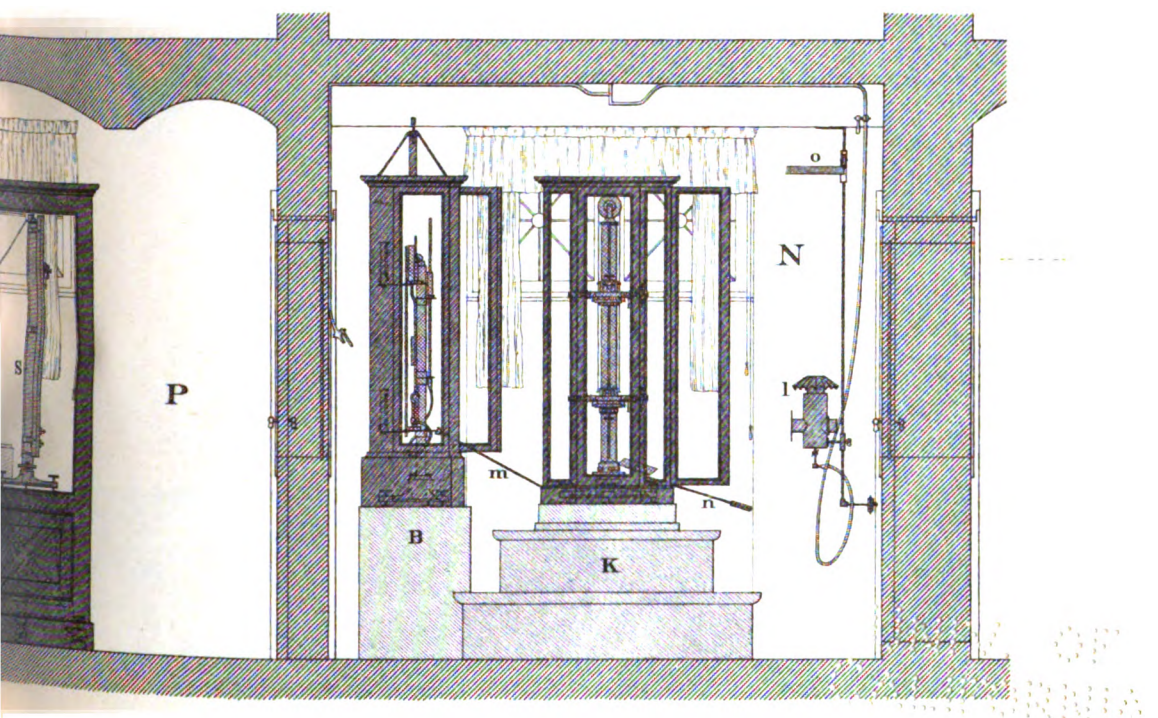
GEZ. U. LITH. V. K. FEHSE, HAMBURG

Digitized by Google

Seewarte.

den NORMAL - INSTRUMENTEN.

hnitt.



2 3 METER

Lith u Druck d Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

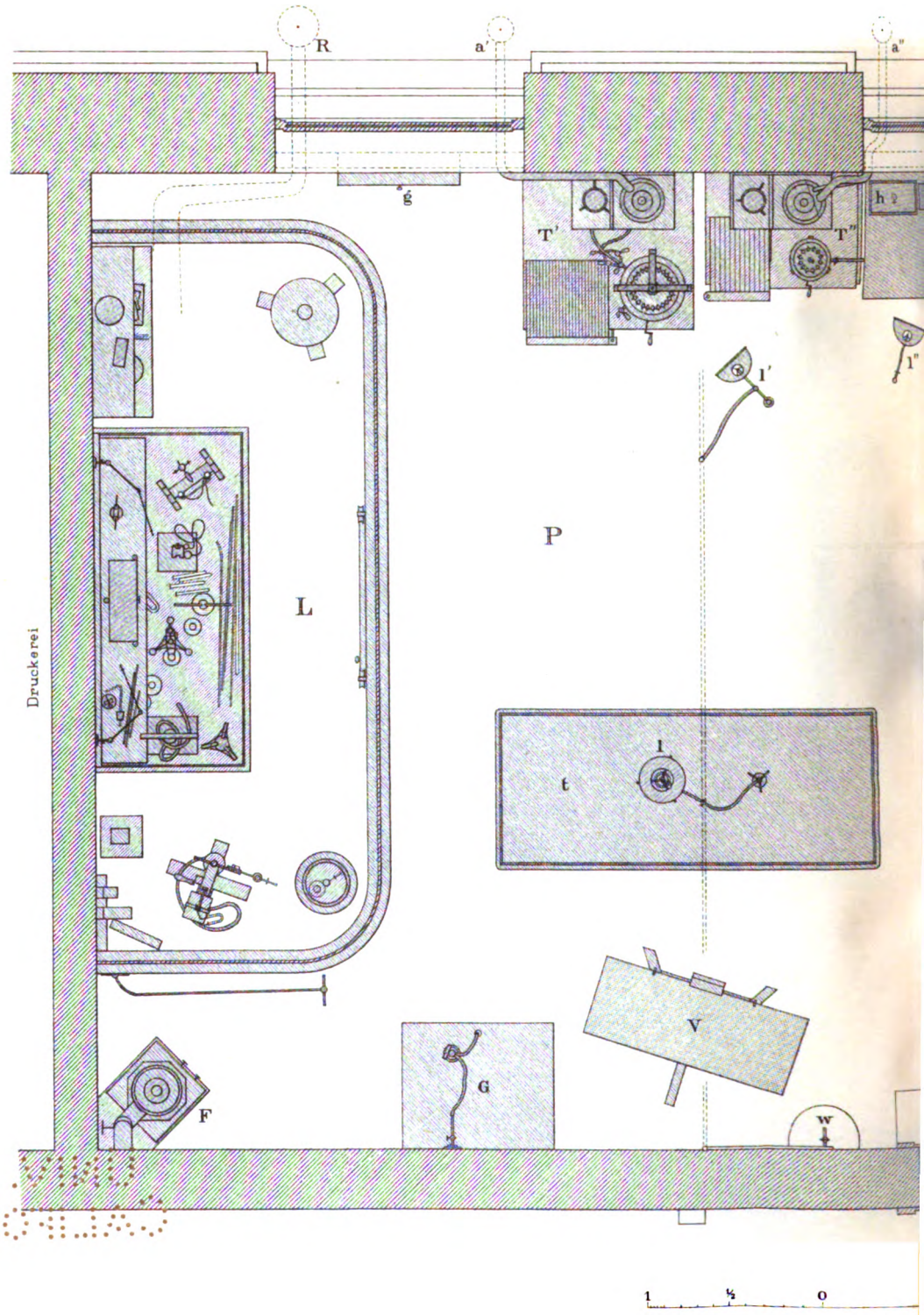
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE

LABORATORIUM UND ZIMMER

QUER



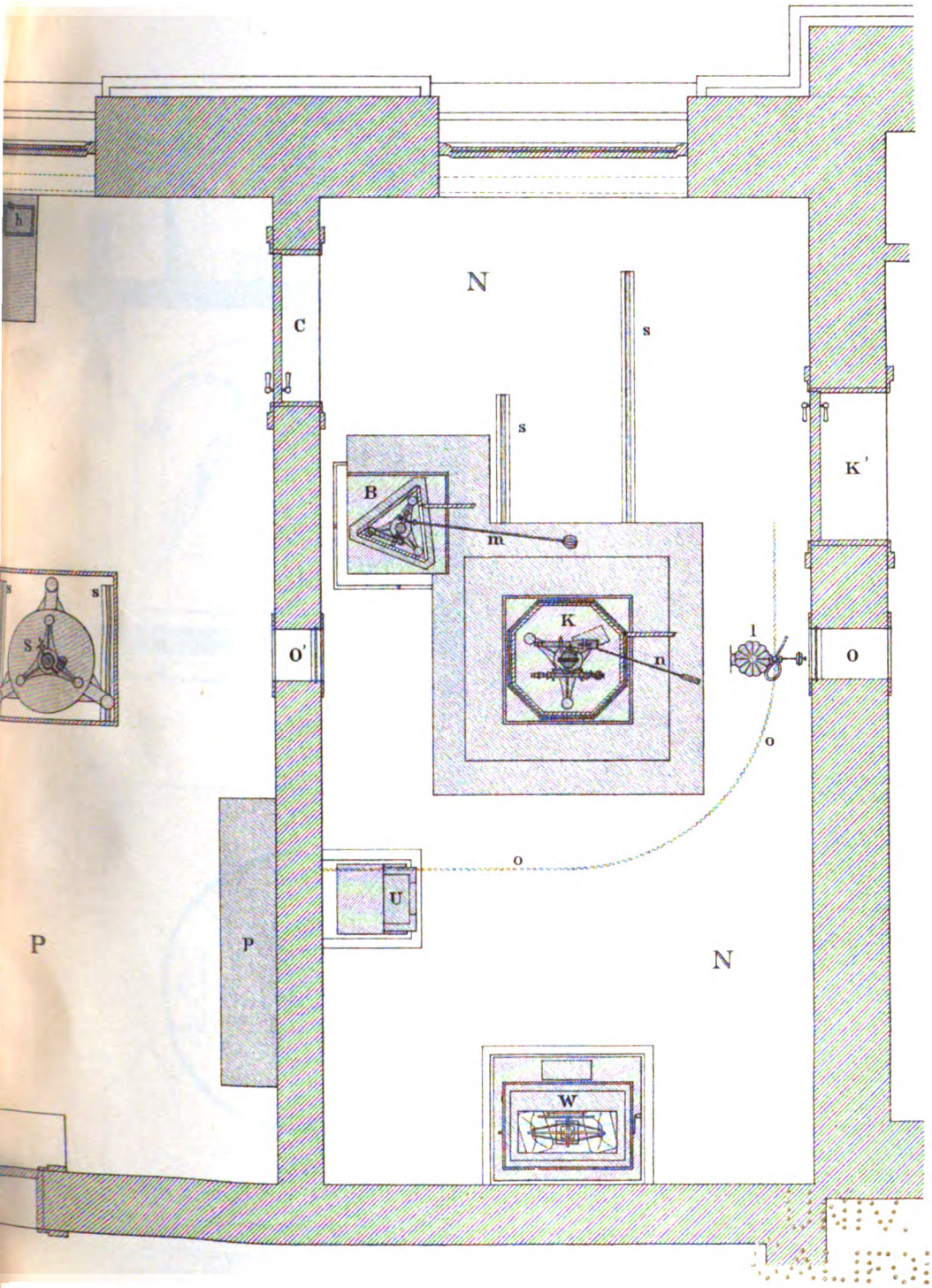
GEZ. U. LITH. v. K. FEHSE, HAMBURG.

Digitized by Google

Seewarte.

...T DEN NORMAL - INSTRUMENTEN.

...HNITT.



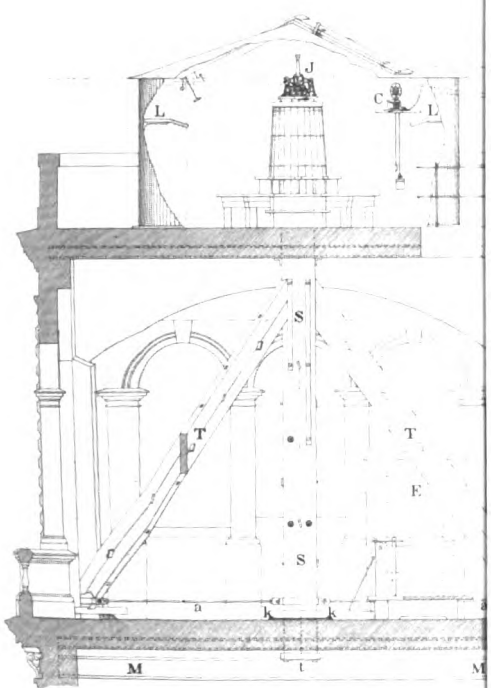
Lith. u. Druck d Deutschen Seewarte.

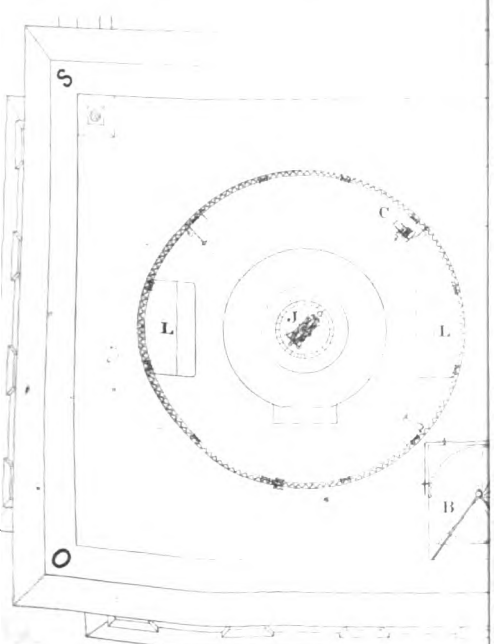
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

OST-THURM
MIT
DURCHGANGS-INSTRUMENT.





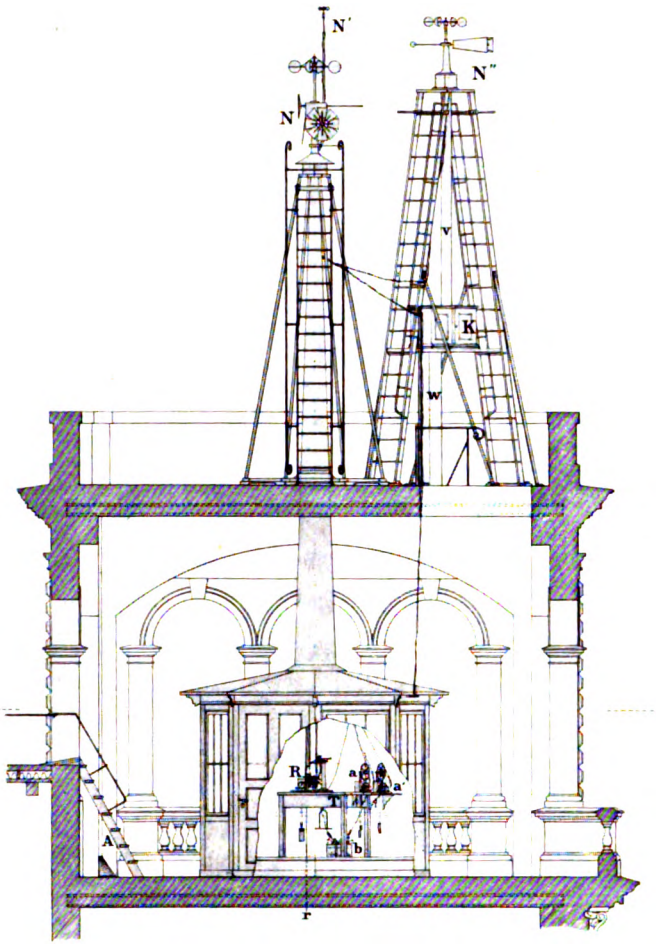
Lith. v. K. Fehse, Hamburg

Digitized by Google

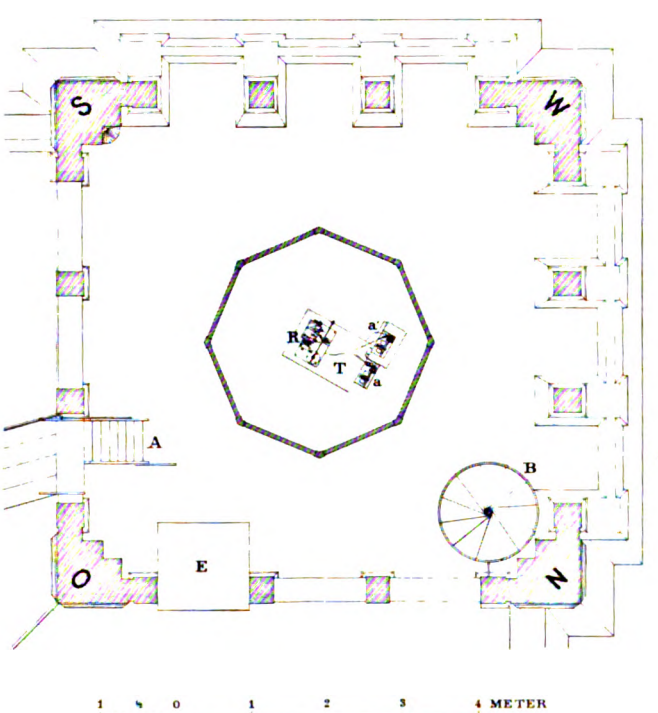
Digitized by Google

Deutsche Seewarte.

West-Thurm mit Anemometer.



Längenschnitt.



Maassstab 1:100.

Querschnitt.

1 ½ 0 1 2 3 4 Meter

Univ. of California

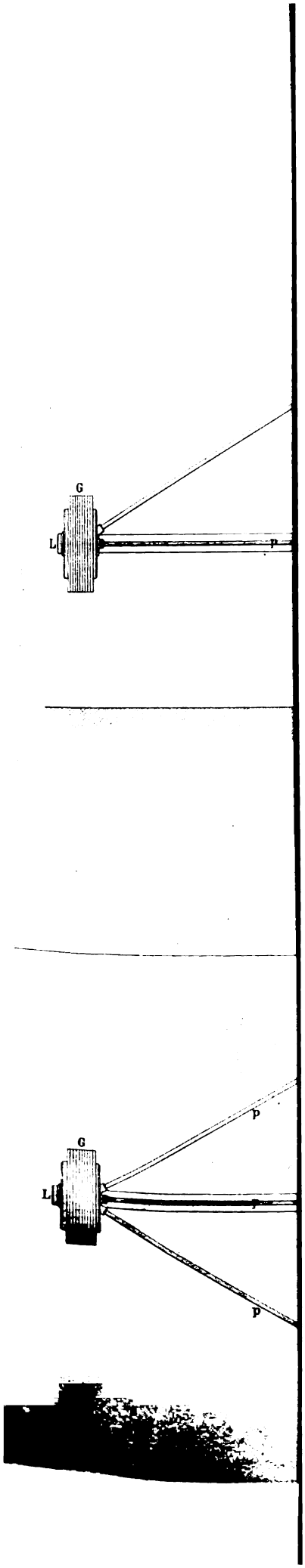
Gez. v. K. Fense. Hamburg.

Deutsche Seewarte.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Digitized by Google

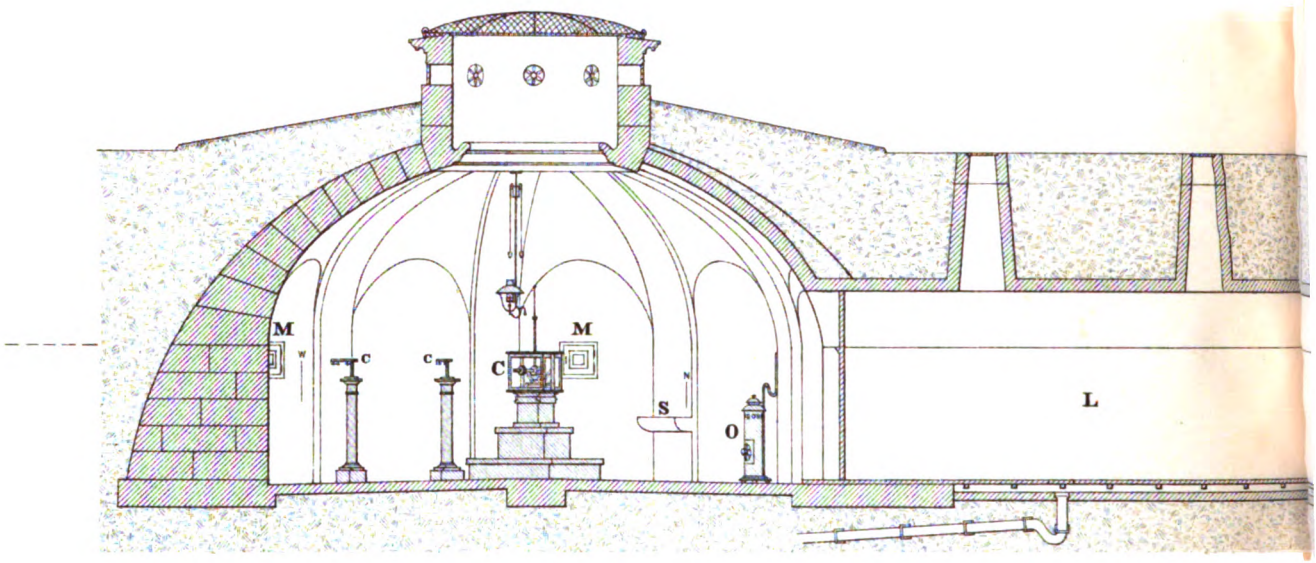
Digitized by Google

UNIV.
CALIFORNIA

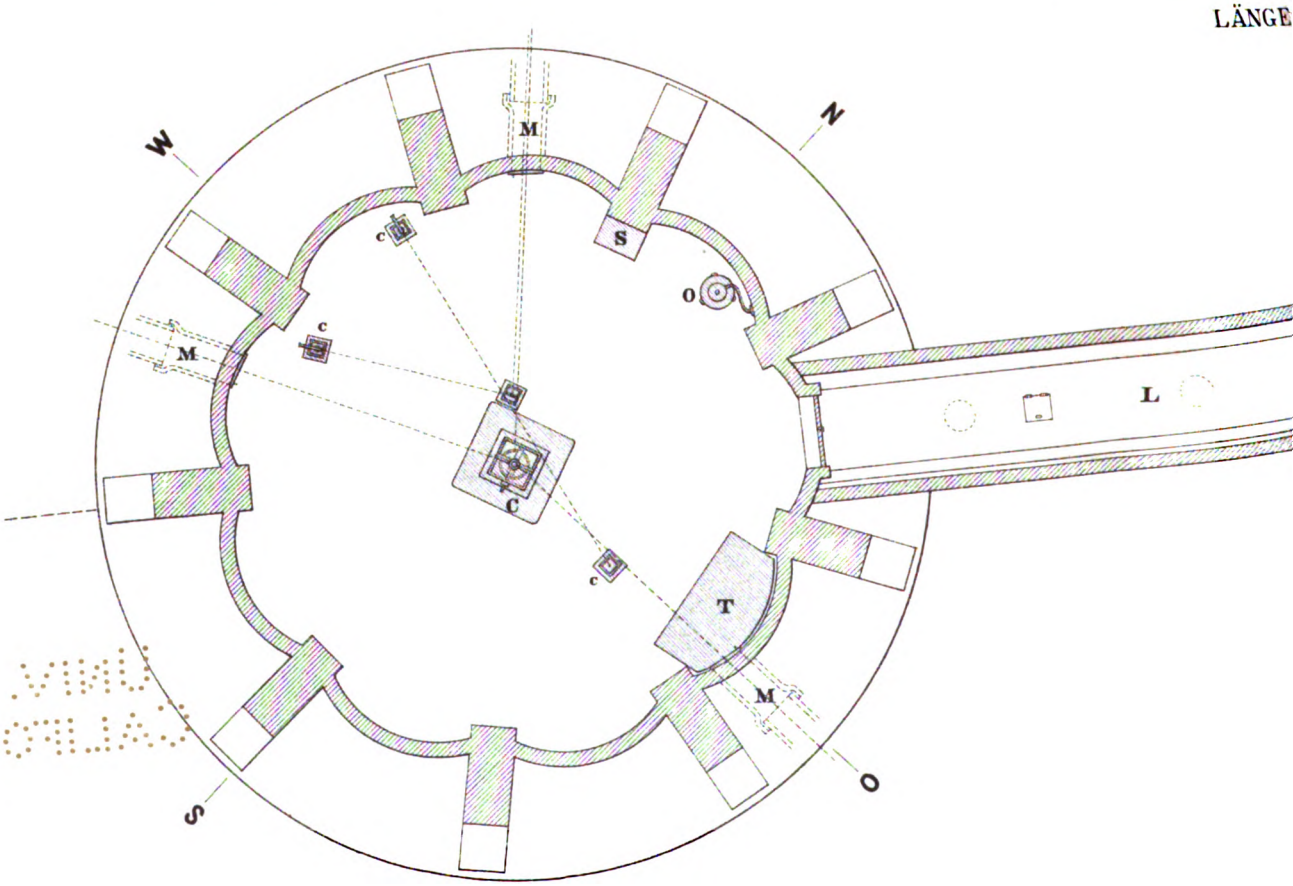
Digitized by Google

DEUTSCHE

KOMPASS - UND MAGNET



LÄNGE



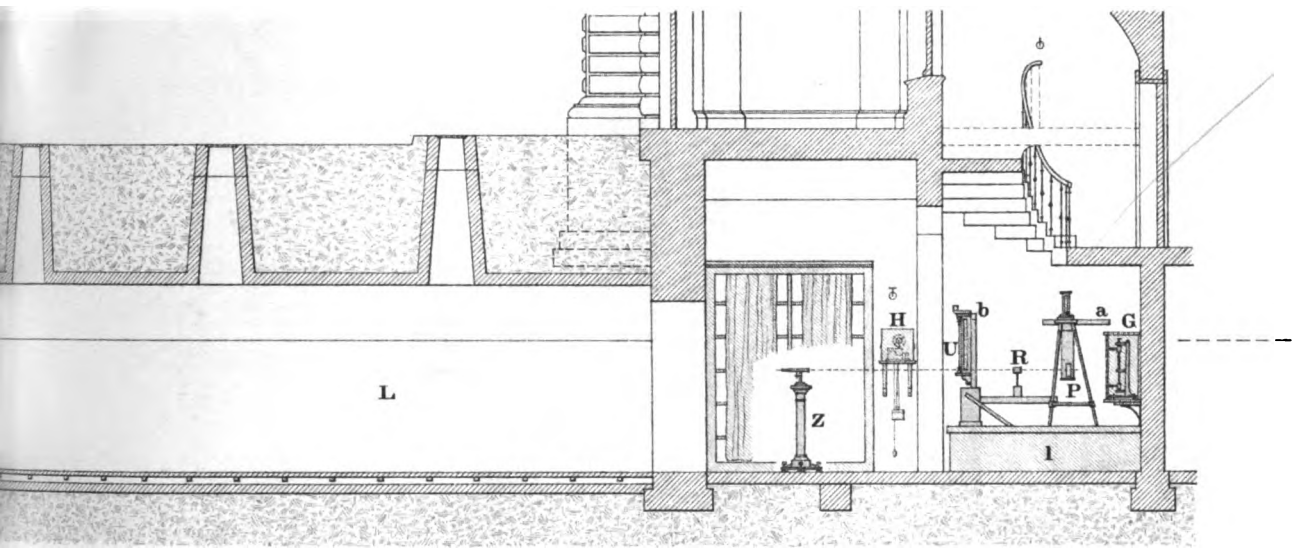
UNIV. OF CALIFORNIA

GEZ. U. LITH. V. K. FEHSE, HAMBURG.

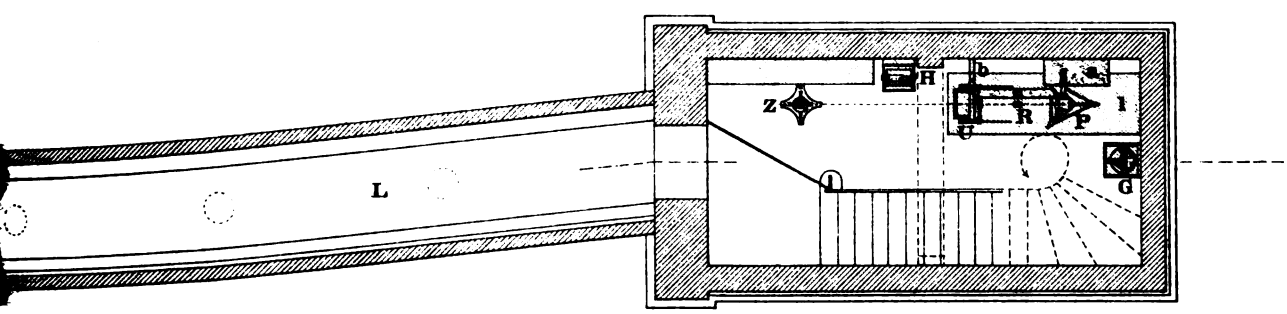
Digitized by Google

Seewarte.

sches Observatorium.



hnitt.



Querschnitt.

1 0 5 10 Meter

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

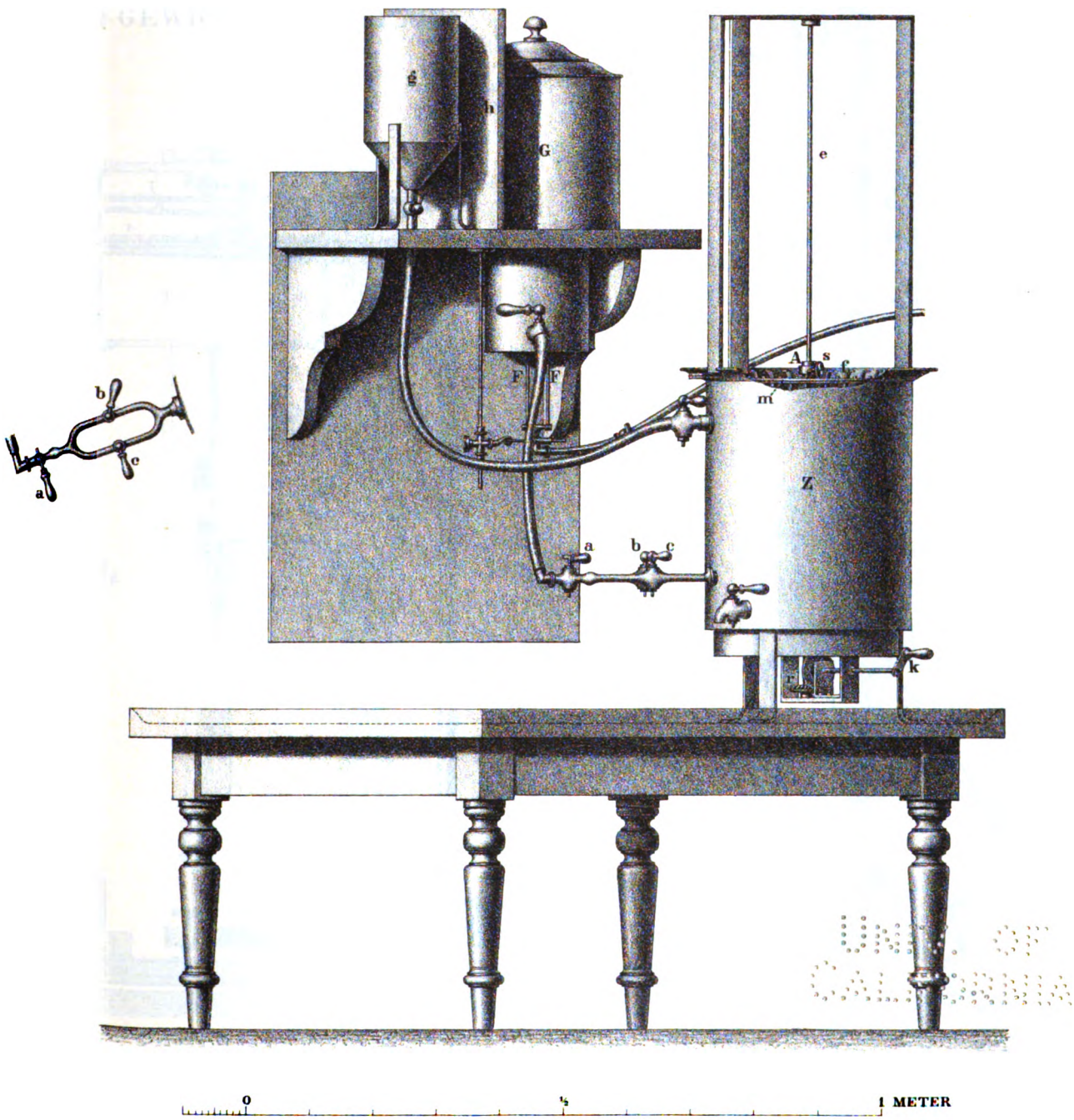
Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

ROTATIONS-APPARAT ZUM VERGLEICHEN VON THERMOMETERN.



LITH. v. K. FEHSE, HAMBURG.

LITH. U. DRUCK D. DEUTSCHEN SEEWARTE.

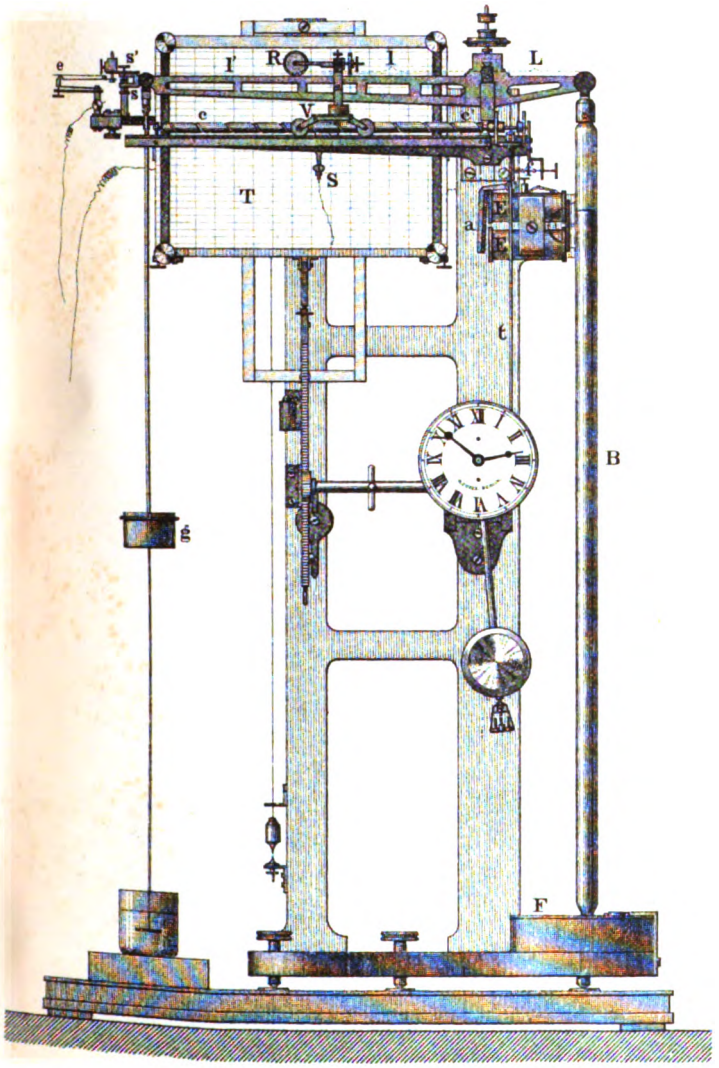
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

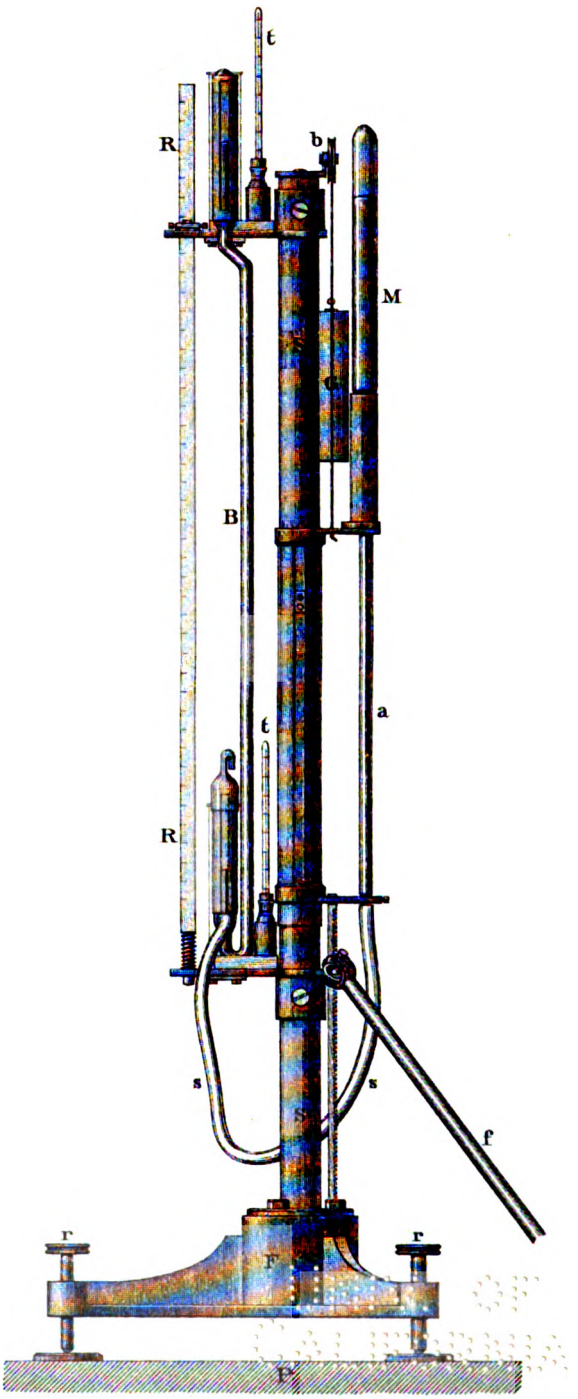
Digitized by Google

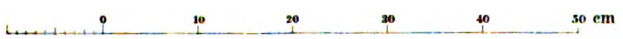
Deutsche Seewarte.

Dr Sprung's Laufgewicht-Barograph.



Normal-Barometer.





Gez. u. lith. v. K. Fehse, Hamburg.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

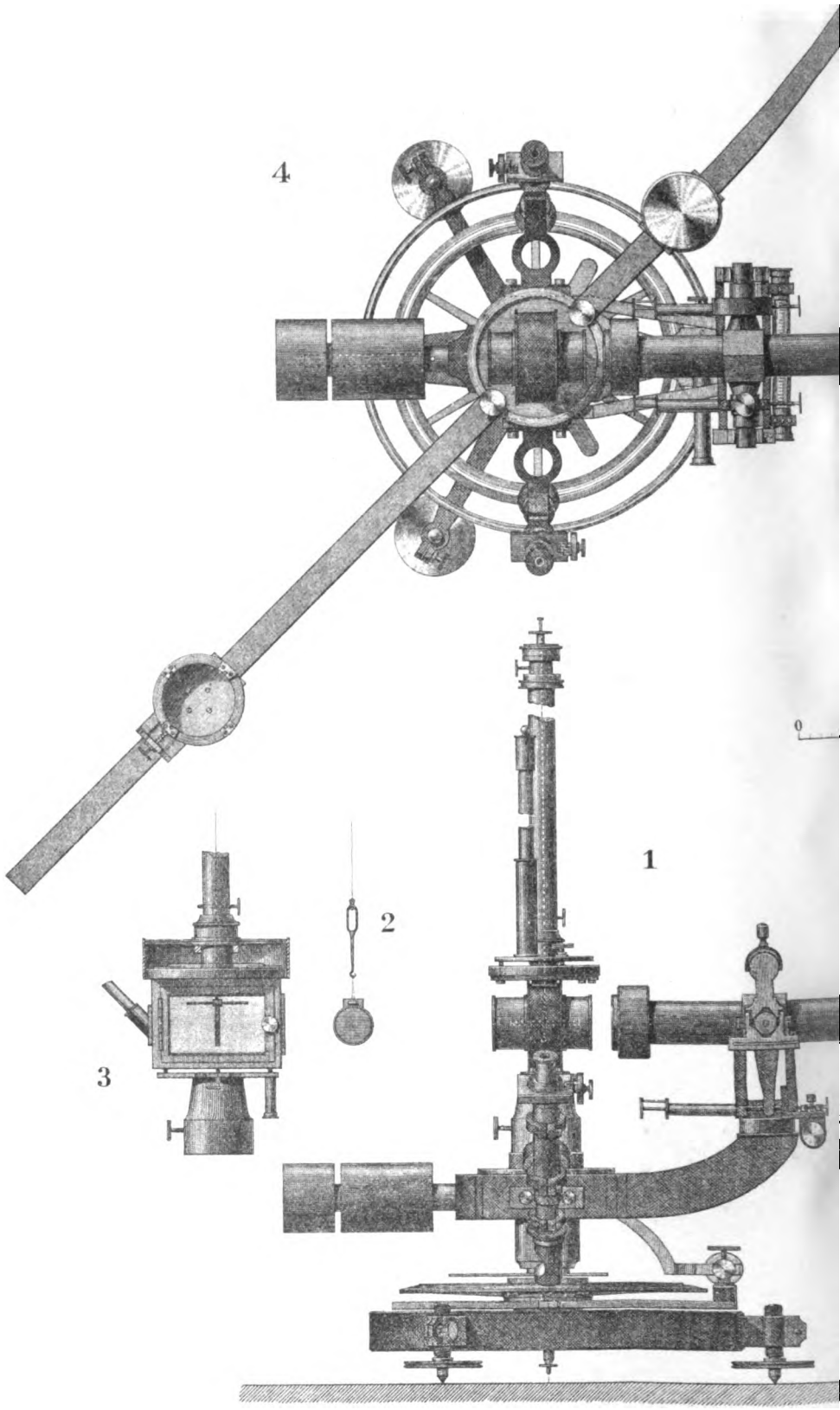
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

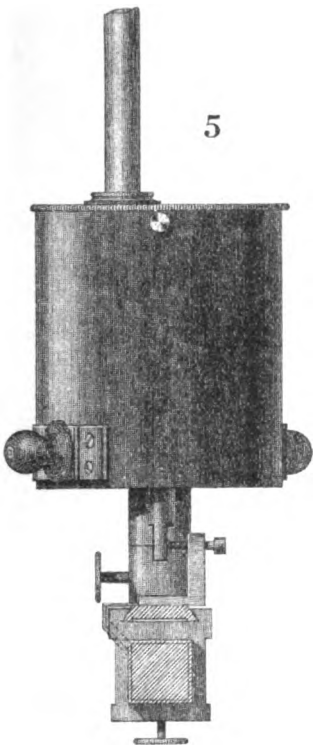
MAGNETISCHER THEODOLIT von BAMBERG.

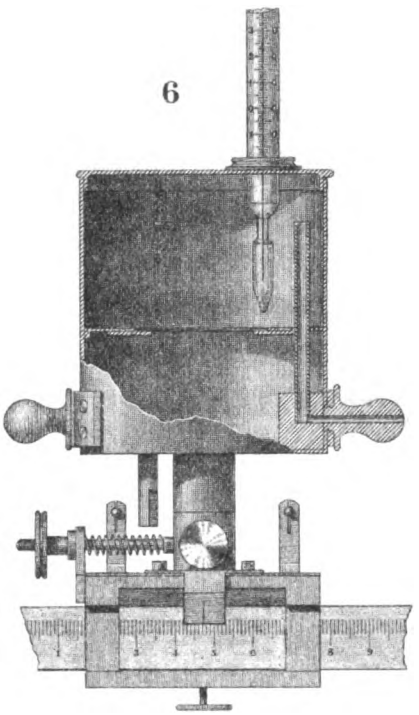


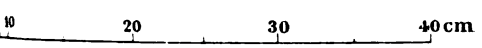
UNIV. OF CALIFORNIA

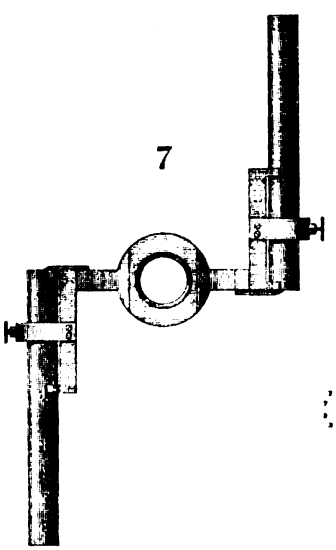
LITH. v. K. FEHSE, HAMBURG.

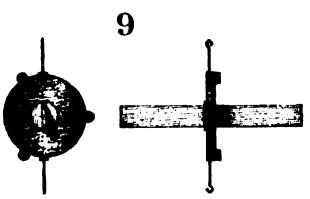
Digitized by Google

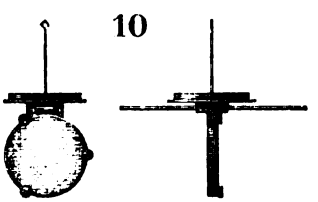












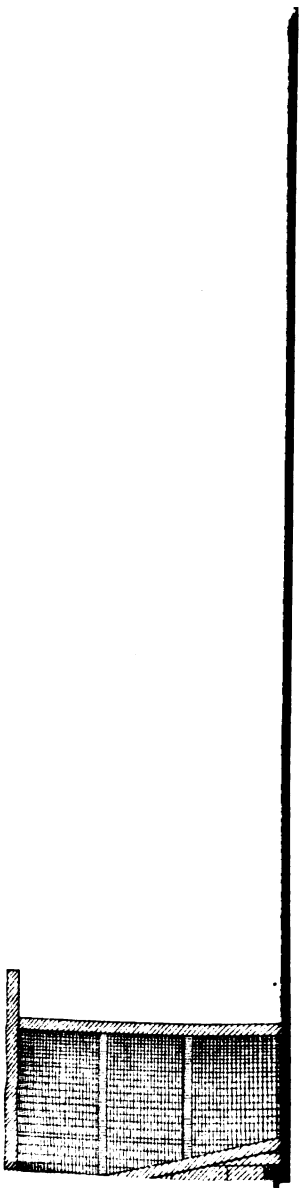
UNIV. OF CALIFORNIA

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte

Digitized by Google

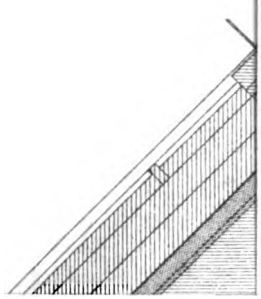
UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



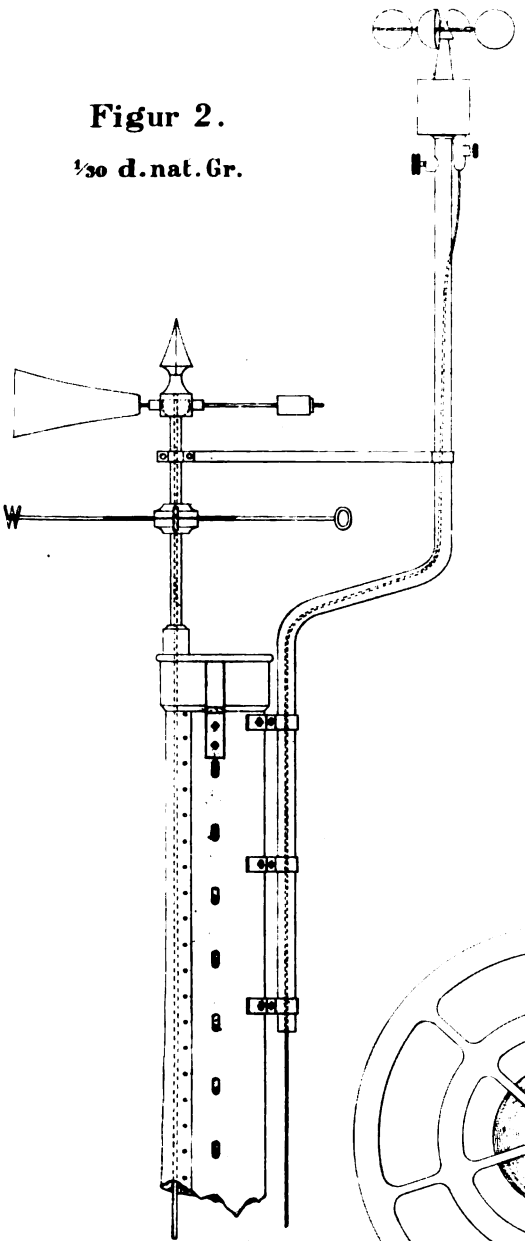
Digitized by Google

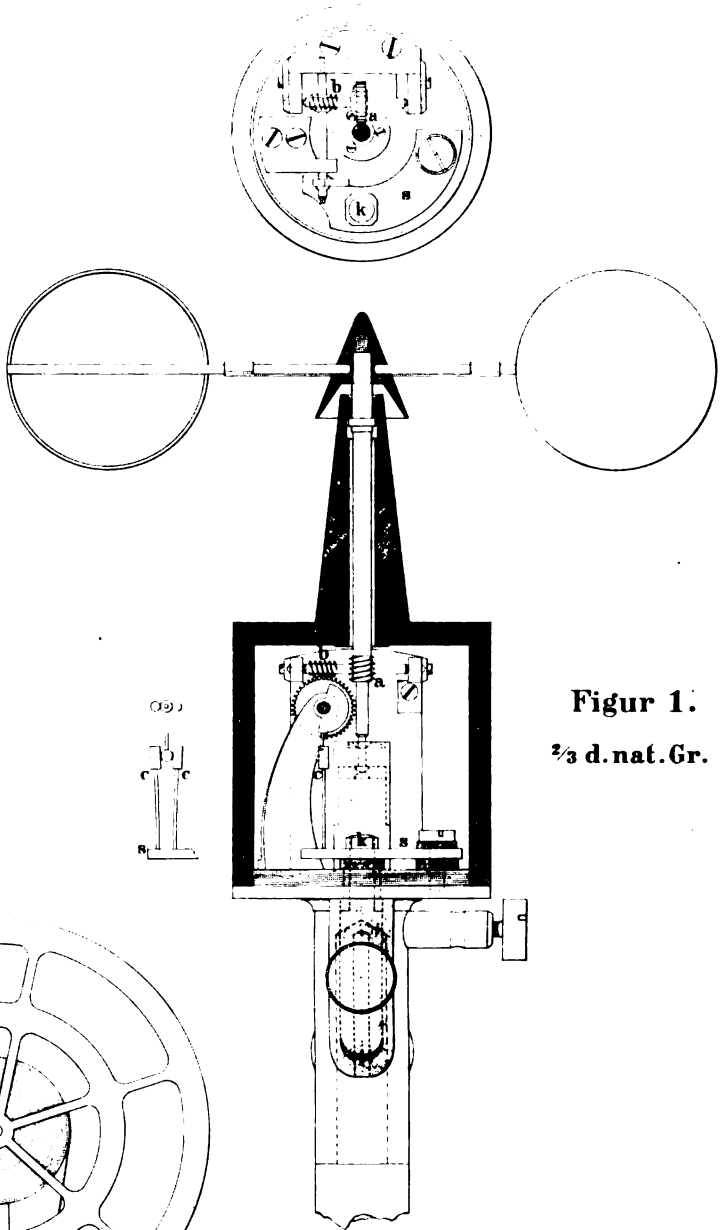
Digitized by Google

Anemometer mit Registrir-Vorrichtung.

Figur 2.

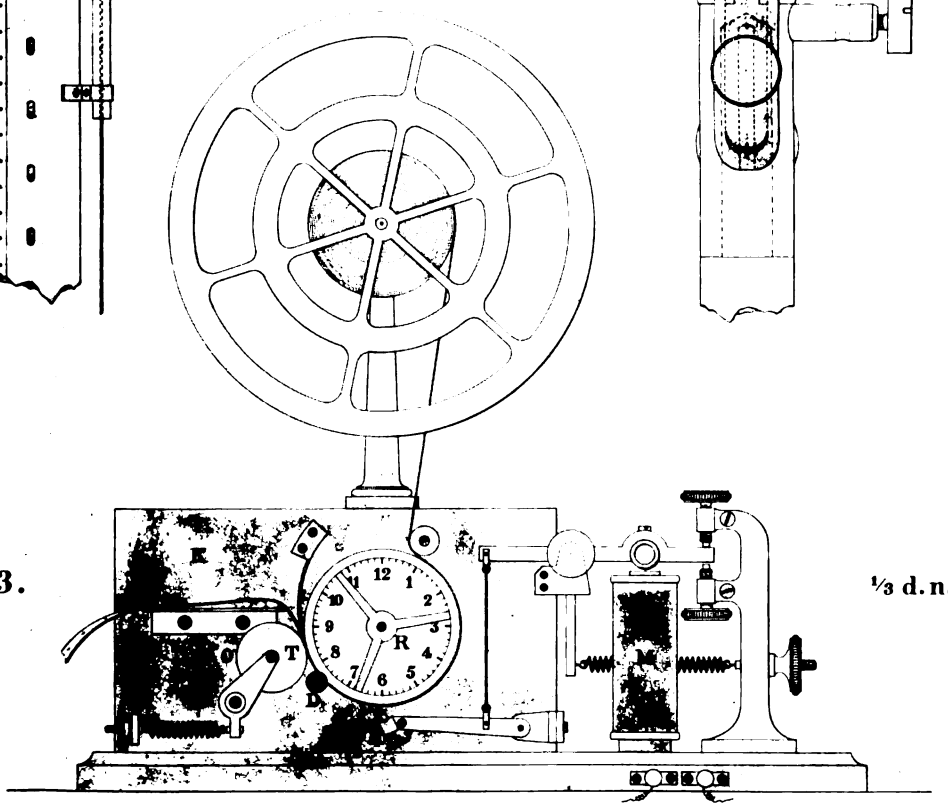
1/30 d. nat. Gr.





Figur 1.

2/3 d. nat. Gr.



Figur 3.

1/3 d. nat. Gr.

UNIV. OF CALIFORNIA

EZ. V. K. FEHSE.

LICHTDRUCK V. STRUMPER & CO., HAMBURG.

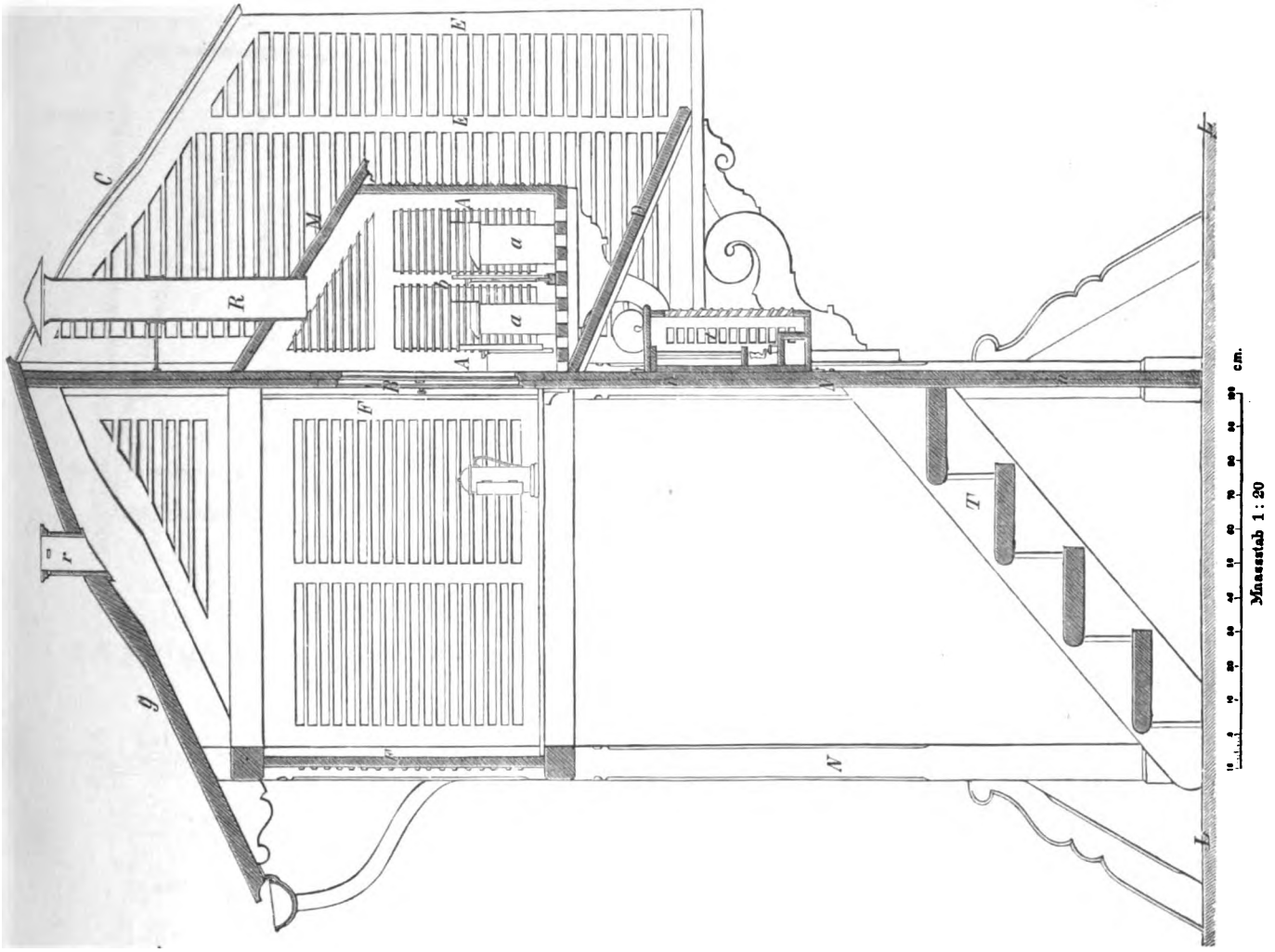
Digitized by Google

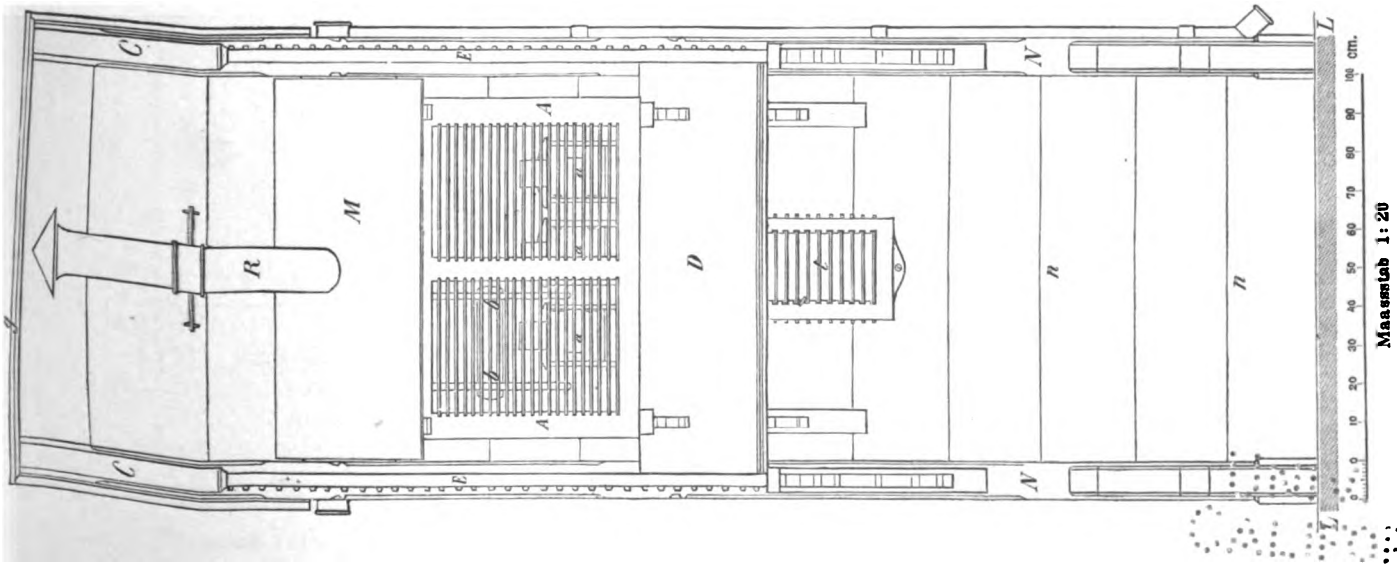
UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

THERMOMETER-HÄUSCHEN.





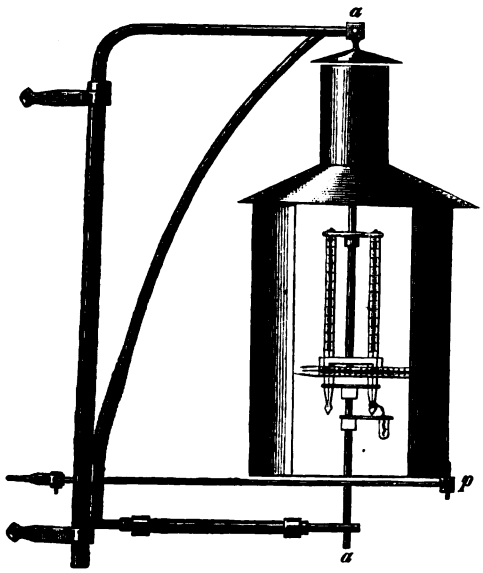
Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

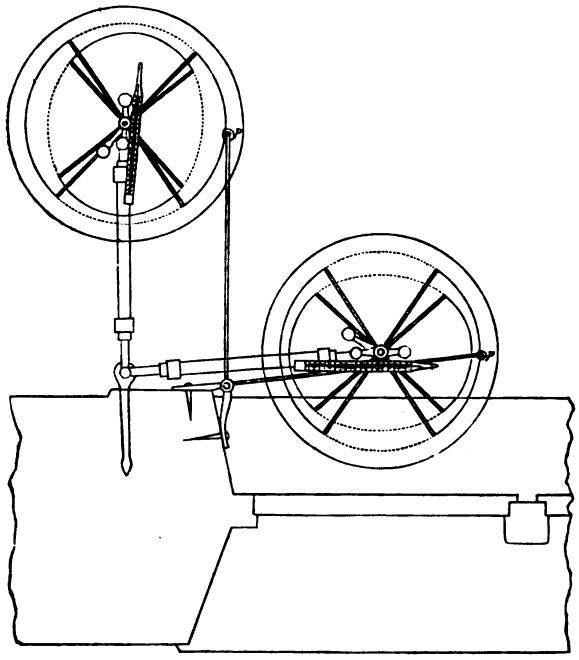
Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

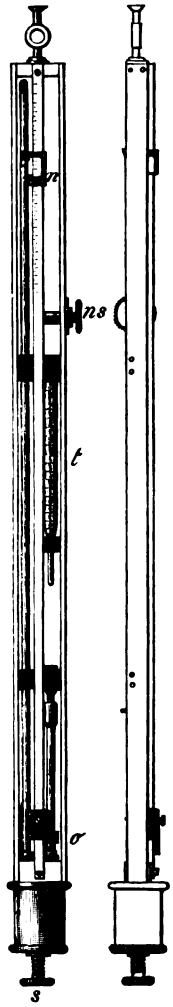
THERMOMETER-GEHÄUSE.



Maassstab 1 : 13.

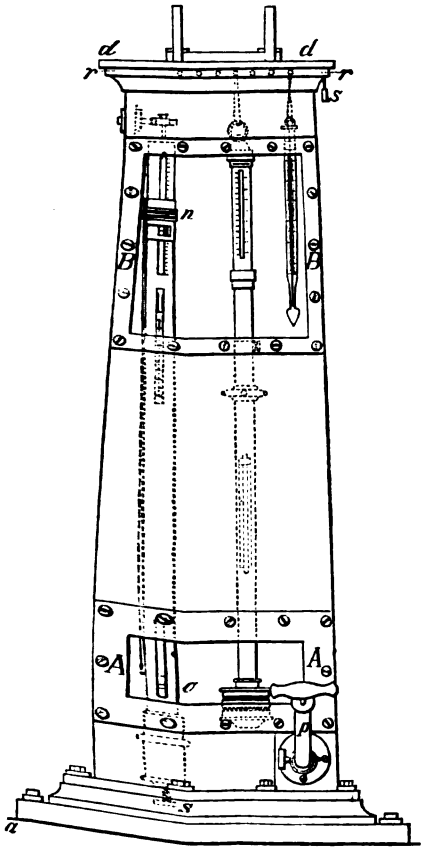


BAROMETER.



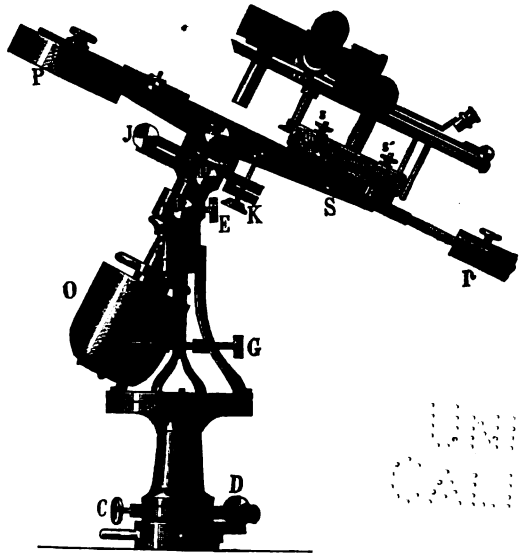
Maassstab 1 : 8.

VAKUOMETER.



Maassstab 1 : 10.

Dr. NEUMAYER's STATIV zum Prüfen von Sextanten.



Maassstab 1 : 6.

UNIV. OF CALIFORNIA

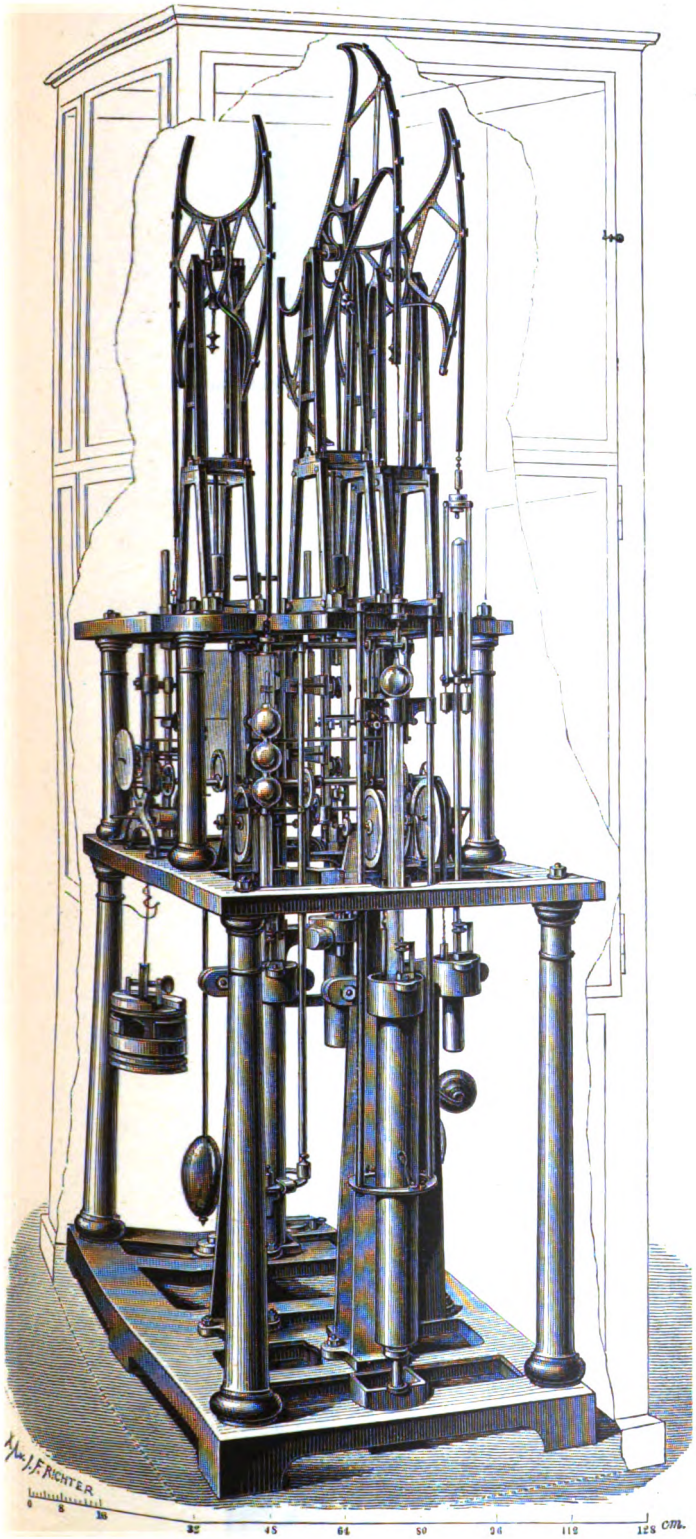
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

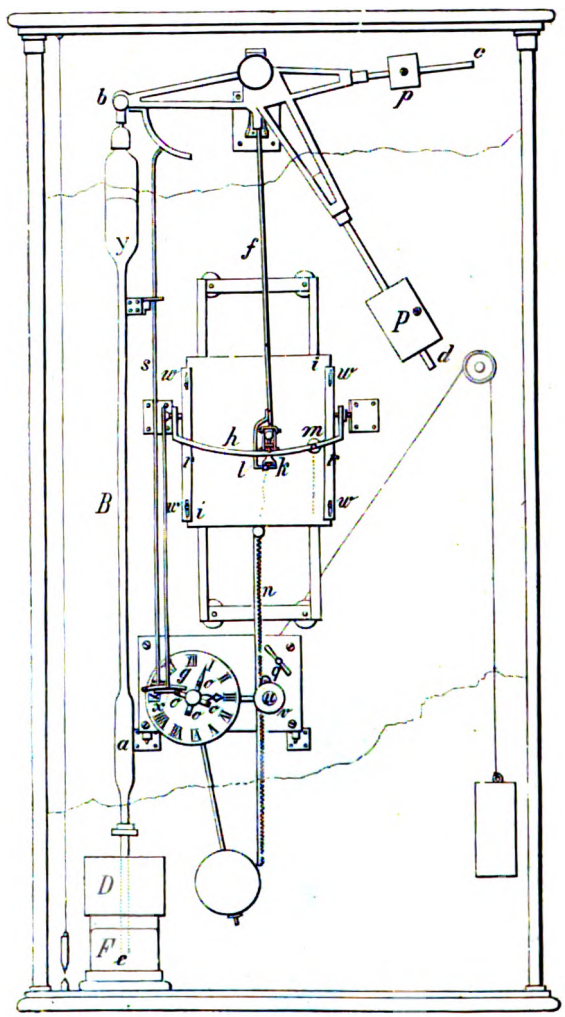
Digitized by Google

DEUTSCHE SEEWARTE.

Dr. SCHREIBER's BAROTHERMOGRAPH.



GREINER's GEWICHT-BAROGRAPH.



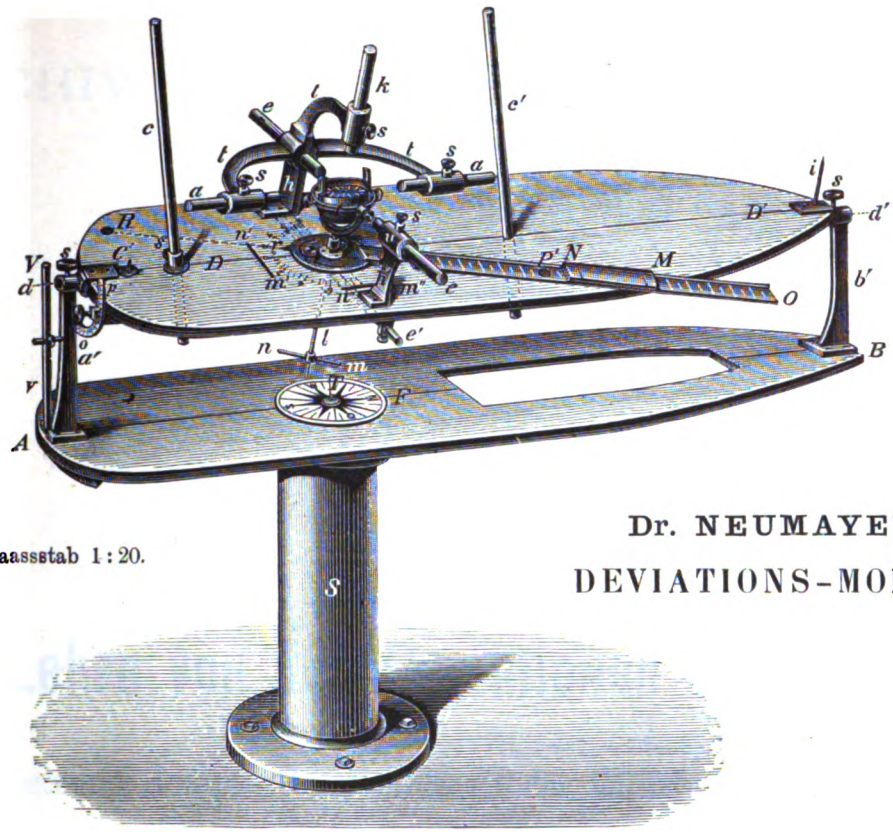
Maassstab 1:8.

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

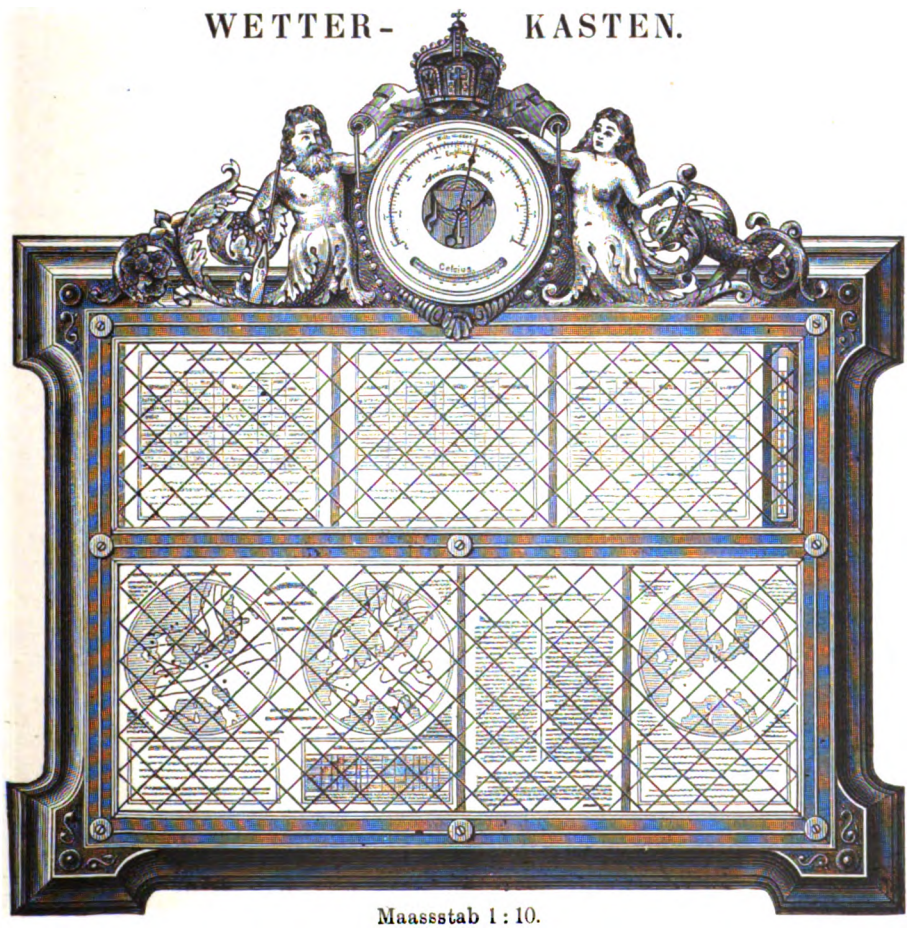
Digitized by Google



Maassstab 1 : 20.

Dr. NEUMAYER's DEVIATIONS-MODELL.

WETTER- KASTEN.



Maassstab 1 : 10.

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VII. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Die Lehre von den Deviationen der Kompasse

unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells erläutert.

HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Berichtigungen.

(Gefälligst vor der Benutzung auszuführen.)

pag. 1 unten (Druckbogen-Bezeichnung) lies Archiv 1884. 3. statt 1883. 3.

„ 4, Zeile 4 von oben lies $-d\cos\zeta\sin\zeta$ statt $d\cos\zeta\sin\zeta$.

„ 8, „ 9 „ „ „ $\frac{s^3}{3!}$ statt $\frac{s^2}{3!}$.

„ 8, „ 11 „ „ „ Kompasskurses ζ' statt magnetischen Kurses ζ'.

Digitized by Google

No. 3.

Die Lehre von den Deviationen der Kompasse

unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des Neumayer'schen Deviations-Modells erläutert.

Die Aufgabe einer mathematischen Behandlung der Deviationslehre lässt sich kurz in dem Satze zusammenfassen: Man stelle die Deviation δ als Funktion des an Bord direkt abzulesenden Kompass-Kurses ζ' dar.

Auf den Kompass an Bord eines eisernen Schiffes wirkt nun ausser der magnetischen Erdkraft T noch der von dieser Kraft in den Eisentheilen des Schiffes induzirte flüchtige Magnetismus und der in denselben vorhandene feste Magnetismus ein.

Zur Lösung der uns gestellten Aufgabe wählen wir als Koordinaten-System ein rechtwinkliges und zwar nach den drei Dimensionen des Schiffes, Länge, Breite und Tiefe, so dass die X-Axe die Längsschiffs-Induktionsaxe, die Y-Axe die Dwarsschiffs-Induktionsaxe und die Z-Axe die vertikale Induktionsaxe des Schiffes bildet.

In jeder dieser drei Axen wird nun von der magnetischen Erdkraft T eine magnetische Kraft induzirt, welche derselben proportional ist. Es möge:

in der Längsschiffs-Induktionsaxe.... αT,
in der Dwarsschiffs-Induktionsaxe ... $\alpha' T$
und in der vertikalen Induktionsaxe . $\alpha'' T$

induzirt sein.

Die gesammte auf den Kompass einwirkende magnetische Kraft — von Erde und Schiffseisen herrührend — denken wir uns nun in 3 Komponenten zerlegt und zwar ebenfalls nach den Dimensionen des Schiffes in die vom Kompass aus längsschiffs, dwarsschiffs und vertikal wirkende Komponente, welche wir bezw. mit X', Y', Z' bezeichnen wollen.

Den im Schiffe vorhandenen festen Magnetismus können wir, da derselbe eine für den in Betracht kommenden Zeitraum (eine etwaige Deviationsbestimmung, Rundschweiung u. s. w.) als unveränderlich anzusehende Grösse ist, ohne Weiteres wieder in 3 Komponenten nach den zuletzt erwähnten Axen (Nullpunkt — der Kompass) zerlegen. Die Längsschiffs-Komponente nennen wir P, die Dwarsschiffs-Komponente Q und die Vertikal-Komponente R. Die relative Grösse derselben wird natürlich abhängig sein von der Lage des Schiffes während der Aufnahme des festen Magnetismus gegen die Richtung der magnetischeu Erdkraft, also, wie wir später sehen werden, vom Bauorte und Baukurse des Schiffes, sowie vom jeweiligen Schiffsorte und dem Kurse, den das Schiff in der letzten Zeit angelegen hat.

Bezeichnen wir nun noch die 3 Komponenten der magnetischen Erdkraft T, welche bezw. vom Kompass aus in der Längsschiffs-Richtung, Dwarsschiffs-Richtung und in der vertikalen Richtung liegen mit X, Y und Z, so erhalten wir die 3 Gleichungen:

$$(a) \quad X' = X + \alpha T + P$$
$$(b) \quad Y' = Y + \alpha' T + Q$$
$$(c) \quad Z' = Z + \alpha'' T + R$$

Bezüglich der Vorzeichen bestimmen wir hier gleich anfangs, dass in Bezug auf das Nordende der Kompassnadel X eine nach vorne, Y eine nach Steuerbord und Z eine nach unten wirkende Kraft

Digitized by Google

sein soll. In dem Falle also, wo das Nordende der Kompassnadel nach vorne gezogen wird, ist X positiv, wo es nach Steuerbord gezogen wird ist Y positiv und wo es nach unten gezogen wird ist Z positiv.

Man ist nun im Allgemeinen nicht zu der Annahme berechtigt, dass die magnetischen Induktions-Axen des Schiffes zusammenfallen mit den durch den Kompass nach den drei Dimensionen des Schiffes gelegten Axen. — Man zeige am Modell, wie der induzirte Südpol (die positive Kraft nach obiger Definition) bald an der einen, bald an der anderen Seite des Kompasses und meistens unterhalb desselben liegen wird! —

Es werden daher die Kräfte αT, $\alpha' T$ und $\alpha'' T$ wiederum zu zerlegen sein nach den 3 durch den Kompass gelegten Axen. Es wird dann derjenige Theil der Kraft αT, welcher vom Kompass aus in der Längsschiffs-Richtung wirkt, proportional X, derjenige, welcher in der Dwarsschiffs-Richtung wirkt, proportional Y und derjenige Theil, welcher in der Vertikalebene wirkt, proportional Z sein, so dass:

$$\alpha T = aX + bY + cZ, \quad \text{und ebenso}$$
$$\alpha' T = dX + eY + fZ, \quad \text{und}$$
$$\alpha'' T = gX + hY + kZ \quad \text{ist.}$$

Unsere drei Gleichungen (a), (b) und (c) gehen demnach über in:

(1) ..... $X' = X + aX + bY + cZ + P$

(2) ..... $Y' = Y + dX + eY + fZ + Q$

(3) ..... $Z' = Z + gX + hY + kZ + R,$

worin $a, b, c, d, e, f, g, h, k$ die Induktions-Koeffizienten des Schiffes in Bezug auf die 3 Komponenten X, Y, Z der gesammten magnetischen Erdkraft und nach den 3 Dimensionen desselben (Länge, Breite und Tiefe) bedeuten.

Da diese 3 Gleichungen zuerst im Jahre 1824 von Poisson für den speziellen Fall der Kompass-Deviation aufgestellt worden sind, bezeichnet man sie mit dem Namen „Poisson'sche Grundgleichungen".

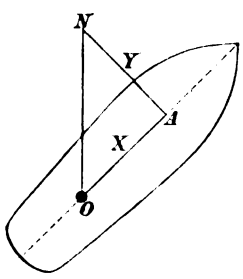
In diesen Grundgleichungen sind die beiden ersten der 3 Komponenten X, Y, Z, in welche die gesammte Erdkraft nach den Dimensionen des Schiffes zerlegt wurde — da sie sich auf die Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung beziehen — offenbar Funktionen des magnetischen Kurses ζ, auf welchem das Schiff gerade anliegt, und zwar wird sein, wenn wir uns T in eine horizontale Komponente H und in die vertikale Komponente Z zerlegt denken:

$$X = \quad H \cos \zeta, \quad \text{und}$$
$$Y = -H \sin \zeta.$$

Die horizontale Komponente H ist dann offenbar die eine horizontale Magnetnadel nach Norden richtende Kraft.

Das Vorzeichen minus in der letzten Gleichung erklärt sich einfach aus folgender Betrachtung:

Fig. 1.



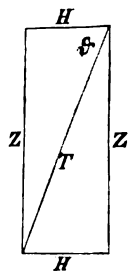
Das Schiff (Modell) liege, wie durch nebenstehende Figur angedeutet, auf einem Kurse des ersten Quadranten (NO) an. Der gesammte horizontale Theil H der auf den Kompass einwirkenden magnetischen Kraft der Erde T wirkt in der Richtung nach magnetisch Nord (also hier nach N). — (Durch die Stellung der Holzschiene, welche zur Aufnahme des Magnets dient, 4 Strich nach Backbord, am Modell anzudeuten, indem der Buchstabe N mit Kreide auf dieselbe geschrieben wird.) — Zerlegen wir diese Gesammtkraft in die beiden Komponenten X und Y nach Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung — (am Modell ist ein Lineal von N nach A zu legen und der Buchstabe A mit Kreide auf das Deck des Modells zu schreiben!) — so wird $AO = X$, und als eine vom Kompass O aus nach A, d. h. nach vorn gerichtete Kraft positiv, während $AN = Y$ eine nach Backbord wirkende, also negative Kraft ist.

Die Komponente Z ist vom magnetischen Kurse des Schiffes unabhängig. Um sie aber auch durch H ausdrücken zu können, zeigt uns das Parallelogramm der

Digitized by Google

Kräfte sofort, dass $Z = H\,tang\,\vartheta$ ist, wenn ϑ die magnetische Inklination am Schiffsorte bezeichnet.

Fig. 2.



Von den Komponenten X', Y', Z' sind die ersten beiden Funktionen der Winkel, welchen die Kompassnadel mit der Längsschiffs- und Dwarsschiffs-Richtung bildet, also vom Kompasskurse ζ'. Es ist daher wieder:

$$X' = H' \cos \zeta' \quad \text{und}$$
$$Y' = -H' \sin \zeta',$$

wenn H' den gesammten horizontalen Theil der auf den Kompass einwirkenden magnetischen Kraft der Erde und des Schiffs bezeichnet.

Substituiren wir die so gefundenen Ausdrücke in die Poisson'schen Grundgleichungen, so erhalten wir:

(1a) $\quad H' \cos \zeta' = H \cos \zeta + a H \cos \zeta - b H \sin \zeta + c H\,tang\,\vartheta + P$

(2a) $\quad -H' \sin \zeta' = -H \sin \zeta + d H \cos \zeta - e H \sin \zeta + f H\,tang\,\vartheta + Q$

(3a) $\quad Z' = H\,tg\,\vartheta + g H \cos \zeta - h H \sin \zeta + k H\,tang\,\vartheta + R$

oder wenn wir (1a) und (2a) durch H und (3a) durch $Z = H\,tang\,\vartheta$ dividiren:

(4) $\quad \frac{H'}{H} \cos \zeta' = (1+a) \cos \zeta - b \sin \zeta + c\,tang\,\vartheta + \frac{P}{H}$

(5) $\quad \frac{-H'}{H} \sin \zeta' = d \cos \zeta - (1+e) \sin \zeta + f\,tang\,\vartheta + \frac{Q}{H}$

(6) $\quad \frac{Z'}{Z} = 1 + \frac{g}{tg\,\vartheta} \cos \zeta - \frac{h}{tg\,\vartheta} \sin \zeta + k + \frac{R}{Z}.$

In diese Gleichungen haben wir nun die Deviation selbst einzuführen, welche wir mit Rücksicht auf ihr Vorzeichen so definiren, dass sie gleich ist $\zeta - \zeta'$, d. h. gleich dem Unterschiede zwischen dem Kompass-Kurse und dem magnetischen Kurse, beide von Nord durch Ost im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers herum gerechnet; also so, dass östliche Deviation positiv wird. (Bei Ost-Deviation ist $\zeta' < \zeta$). — Um nun auf den Ausdruck $\delta = \zeta - \zeta'$ zu kommen, wenden wir die bekannten goniometrischen Formeln für $sin\,(\zeta - \zeta')$ und $cos\,(\zeta - \zeta')$ an und multipliziren zu dem Zweck Gleichung (4) mit $sin\,\zeta$ und Gleichung (5) mit $cos\,\zeta$ und addiren sie alsdann.*) Hiernach erhalten wir:

$$\frac{H'}{H} \cos \zeta' \sin \zeta = (1+a) \cos \zeta \sin \zeta - b \sin \zeta^2 + c\,tg\,\vartheta \sin \zeta + \frac{P}{H} \sin \zeta$$

$$-\frac{H'}{H} \sin \zeta' \cos \zeta = d \cos \zeta^2 - (1+e) \sin \zeta \cos \zeta + f\,tg\,\vartheta \cos \zeta + \frac{Q}{H} \cos \zeta; \quad \text{addirt:}$$

$$\frac{H'}{H} \sin (\zeta - \zeta') = d \cos \zeta^2 - b \sin \zeta^2 + \left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right) \sin \zeta + \left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right) \cos \zeta + (a-e) \sin \zeta \cos \zeta$$

Nun ist:

$$d \cos \zeta^2 - b \sin \zeta^2 = d(1 - \sin \zeta^2) - b \sin \zeta^2 = d - (d+b) \sin \zeta^2$$
$$= d - (d+b) \frac{1 - \cos 2\zeta}{2} = \frac{2d - (d+b) + (d+b) \cos 2\zeta}{2}$$
$$= \frac{d-b}{2} + \frac{d+b}{2} \cos 2\zeta;$$

folglich:

(7) $\quad \frac{H'}{H} \sin \delta = \frac{d-b}{2} + \left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right) \sin \zeta + \left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right) \cos \zeta + \frac{a-e}{2} \sin 2\zeta + \frac{d+b}{2} \cos \zeta.$

Aus dieser Gleichung allein lässt sich δ nicht direkt finden. Wir suchen daher eine zweite für $\frac{H'}{H} \cos \delta$, um durch Division der letzteren in erstere $tang\,\delta$ zu erhalten. Dazu gelangen wir auf demselben

*) Die Gleichung (6), welche ja nicht direkt den Kompass-Kurs ζ' enthält, lassen wir bis zur Untersuchung über den Krängungsfehler vorläufig unberücksichtigt.

Digitized by Google

Wege wie vorhin, indem wir nunmehr Gleichung (4) mit $\cos\zeta$ und Gleichung (5) mit $-\sin\zeta$ multipliziren und hierauf die beiden wieder addiren. Wir erhalten dadurch:

$$\frac{H'}{H}\cos\zeta'\cos\zeta = (1+a)\cos\zeta^2 - b\sin\zeta\cos\zeta + c\,tang\,\vartheta\cos\zeta + \frac{P}{H}\cos\zeta$$

$$\frac{H'}{H}\sin\zeta'\sin\zeta = d\cos\zeta\sin\zeta + (1+e)\sin\zeta^2 - f\,tang\,\vartheta\sin\zeta - \frac{Q}{H}\sin\zeta;$$ addirt:

$$\frac{H'}{H}\cos\delta = (1+a)\cos\zeta^2 + (1+e)\sin\zeta^2 - (d+b)\sin\zeta\cos\zeta + \left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right)\cos\zeta - \left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right)\sin\zeta.$$

Hier ist wieder:

$$(1+a)\cos\zeta^2 + (1+e)\sin\zeta^2 = (1+a)(1-\sin\zeta^2) + (1+e)\sin\zeta^2 = 1+a-[(1+a)-(1+e)]\sin\zeta^2$$

$$= 1+a-\frac{a-e}{2}(1-\cos 2\zeta) \qquad = 1+a-\frac{a-e}{2}+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta$$

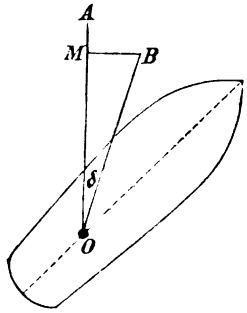
$$= 1+\frac{a+e}{2}+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta;$$

daher:

$$(8)\ldots\ldots \frac{H'}{H}\cos\delta = 1+\frac{a+e}{2}+\left(c\,tg\,\vartheta+\frac{P}{H}\right)\cos\zeta-\left(f\,tg\,\vartheta+\frac{Q}{P}\right)\sin\zeta+\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta-\frac{d+b}{2}\sin 2\zeta.$$

Die Gleichung (7) giebt den Werth $\frac{H'\sin\delta}{H}$.

Fig. 3.



Ist in nebensteher Figur O ein Kompass an Bord eines Schiffes, OA die magnetische Nord-Süd-Richtung und bezeichnet OA die Grösse der Horizontal-Komponente H des Erdmagnetismus am Schiffsorte, so wird die Kompassnadel, welche von der Erdkraft und den magnetischen Kräften im Schiffe gerichtet wird, nur in seltenen Fällen auch in der Richtung OA sich einstellen (keine Deviation haben). Allgemein möge sie in der Richtung OB sich einstellen, wo die Länge der Linie OB wieder die Grösse der gesammten, die Kompassnadel richtenden Kraft H', also die Summe der Wirkungen der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus und der magnetischen Kräfte des Schiffes bezeichnet. Der Winkel AOB ist dann die Deviation des Kompasses $= \delta$. Ziehen wir nun noch $BM \perp OA$, so ist $BM = OB\sin\delta = H'\sin\delta$. — $BM = H'\sin\delta$ ist aber diejenige Kraft, mit welcher die Kompassnadel von der magnetischen Nord-Süd-Richtung durch den Magnetismus des Schiffes nach Ost und West abgelenkt wird. (In dem Falle, wie unsere Figur gezeichnet, wo Ost-Deviation zu Grunde gelegt wurde, nach Ost). $\frac{H'\sin\delta}{H}$ ist dieselbe Kraft, ausgedrückt in Einheiten der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus.

Lassen wir nun in Gleichung (7) den magnetischen Kurs ζ alle möglichen Werthe, etwa vorläufig von Strich zu Strich rund um den Kompass annehmen, so werden wir 32 Gleichungen erhalten. Die Summe dieser 32 Gleichungen wird ergeben:

$$\sum_{H'_0\sin\delta_0}^{H'_{31}\sin\delta_{31}} \frac{H'\sin\delta}{H} = 32\,\frac{d-b}{2},$$

da die Summe der $\sin\zeta$ und $\cos\zeta$, sowie die der $\sin 2\zeta$ und $\cos 2\zeta$ bei aequidistanten Kursen rund um den Kompass Null werden muss. Wenn wir also durch 32 dividiren, so erhalten wir:

$$\frac{\sum_{H'_0\sin\delta_0}^{H'_{31}\sin\delta_{31}} \frac{H'\sin\delta}{H}}{32} = \frac{d-b}{2};$$

oder in Worten, da dasselbe Resultat erzielt wäre, wenn wir statt von Strich zu Strich voranzugehen, irgend eine beliebige Anzahl — also auch eine unendliche Anzahl — von aequidistanten Kursen angenommen und durch die entsprechende Anzahl (eventuell ∞) dividirt hätten:

Digitized by Google

„Der mittlere Werth derjenigen Kraft, welche auf die Kompassnadel in der Ost-West-Richtung wirkt, ist $\frac{d-b}{2}$, ausgedrückt in Einheiten von H".

Ist also $\frac{d-b}{2}$ positiv, so wird der mittlere Werth aller Deviationen auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass östlich sein; oder es wird im Mittel auf allen Kursen rund um den Kompass mehr östliche Deviation als westliche vorhanden sein. Ist aber $\frac{d-b}{2}$ negativ, so wird im Mittel aus allen Kursen rund um den Kompass mehr westliche Deviation als östliche vorhanden sein.

Wenden wir ganz dieselbe Betrachtung auf die Gleichung (8) an, so zeigt die obige Figur sofort, dass $MO = H' \cos\delta$, und dass $\frac{H' \cos\delta}{H}$ diejenige Kraft bedeutet, welche den Kompass nach der magnetischen Nord-Süd-Richtung hinziehet, d. h. die Kraft, mit welcher ein Kompass an Bord eines eisernen Schiffes nach magnetisch Nord gerichtet wird, ausgedrückt wiederum in Einheiten der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus. Der mittlere Werth dieser Kraft ist $1+\frac{a+e}{2}$, und dieser Ausdruck bezeichnet daher die mittlere, den Kompass an Bord eines eisernen Schiffes nach magnetisch Nord richtende Kraft. Für diese wollen wir, da sie offenbar für die späteren Betrachtungen von fundamentaler Bedeutung sein muss, eine eigene Bezeichnung einführen und $1+\frac{a+e}{2} = \lambda$ setzen.

Es ist also der mittlere Werth von

$$\frac{H' \cos\delta}{H} = \lambda, \quad \text{oder} \quad \sum_{H'_0 \cos\delta_0}^{H'_{31} \cos\delta_{31}} H' \cos\delta = \lambda H.$$

Demnach ist λH der mittlere Werth der nach magnetisch Nord gerichteten Komponente der Gesammt-Richtkraft des Kompasses an Bord eines eisernen Schiffes, oder der mittlere Werth derjenigen Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord zu richten sucht. Um diese Grösse in unsere obigen Gleichungen einzuführen, dividiren wir (7) und (8) durch λ und erhalten dann:

$$\frac{H'}{\lambda H} \sin\delta = \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2} + \frac{1}{\lambda}\left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right)\sin\zeta + \frac{1}{\lambda}\left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right)\cos\zeta + \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}\sin 2\zeta + \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2}\cos 2\zeta.$$

$$\frac{H'}{\lambda H} \cos\delta = 1 + \frac{1}{\lambda}\left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right)\cos\zeta - \frac{1}{\lambda}\left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right)\sin\zeta + \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}\cos 2\zeta - \frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2}\sin 2\zeta.$$

Um aber diese etwas weitläufigen Ausdrücke abzukürzen führen wir folgende Bezeichnungen ein:

$$\frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2} = \mathfrak{A},$$
$$\frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2} = \mathfrak{D},$$
$$\frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2} = \mathfrak{E},$$
$$\frac{1}{\lambda}\left(c\,tg\,\vartheta + \frac{P}{H}\right) = \mathfrak{B},$$
$$\frac{1}{\lambda}\left(f\,tg\,\vartheta + \frac{Q}{H}\right) = \mathfrak{C}.$$

Diese eingesetzt erhalten wir:

(9) $$\frac{H'}{\lambda H}\sin\delta = \mathfrak{A} + \mathfrak{B}\sin\zeta + \mathfrak{C}\cos\zeta + \mathfrak{D}\sin 2\zeta + \mathfrak{E}\cos 2\zeta$$

(10) $$\frac{H'}{\lambda H}\cos\delta = 1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta$$

Hier ist zu beachten, dass nun diese beiden Gleichungen (9) und (10) wieder diejenigen Kräfte geben, mit welchen der Kompass an Bord eines eisernen Schiffes bezw. nach magnetisch Ost oder West und nach

Digitized by Google

magnetisch Nord gezogen wird, jedoch im Unterschiede zu den Gleichungen (7) und (8) hier ausgedrückt in Einheiten des Mittelwerths derjenigen Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord richtet (λH).

Der mittlere Werth der durch Gleichung (9) gegebenen Kraft ist $\mathfrak{A}$, der mittlere Werth der durch Gleichung (10) gegebenen Kraft = 1, wie auch schon aus der Definition sofort erkennbar.

Dividiren wir nun noch Gleichung (10) in (9), so erhalten wir:

$$(11)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ tang\,\delta = \frac{\mathfrak{A}+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta}{1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta}$$

als eine Gleichung, welche die Deviation für irgend einen magnetischen Kurs ζ finden lehrt, wenn die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind.

Wir haben nun eine Gleichung zu suchen, welche die Deviation für irgend einen Kompasskurs ζ' ergiebt. Hierzu schreiben wir obige Gleichung (11) folgendermaassen:

$$\frac{sin\,\delta}{cos\,\delta} = \frac{\mathfrak{A}+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta}{1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta}$$

woraus:

$$sin\,\delta+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta\,sin\,\delta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta\,sin\,\delta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta\,sin\,\delta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta\,sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta\,cos\,\delta+ \\ +\mathfrak{C}\,cos\,\zeta\,cos\,\delta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta\,cos\,\delta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta\,cos\,\delta,$$

oder:

$$sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}(sin\,\zeta\,cos\,\delta-cos\,\zeta\,sin\,\delta)+\mathfrak{C}(cos\,\zeta\,cos\,\delta+sin\,\zeta\,sin\,\delta)+\mathfrak{D}\,(sin\,2\zeta\,cos\,\delta-cos\,2\zeta\,sin\,\delta)+ \\ +\mathfrak{E}\,(cos\,2\zeta\,cos\,\delta+sin\,2\zeta\,sin\,\delta);$$

folglich:

$$\begin{aligned} sin\,\delta &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,(\zeta-\delta)+\mathfrak{C}\,cos\,(\zeta-\delta)+\mathfrak{D}\,sin\,(2\zeta-\delta)+\mathfrak{E}\,cos\,(2\zeta-\delta) \\ &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(\zeta-\delta+\zeta)+\mathfrak{E}\,cos\,(\zeta-\delta+\zeta) \\ &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(\zeta'+\zeta)+\mathfrak{E}\,cos\,(\zeta'+\zeta); \end{aligned}$$

oder auch, wenn wir für ζ den Ausdruck $(\zeta'+\delta)$ einführen:

$$(12)\ldots\ldots\ldots\ sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(2\zeta'+\delta)+\mathfrak{E}\,cos\,(2\zeta'+\delta).$$

Diese Gleichung löst die von uns gestellte Aufgabe nicht vollständig, da sie $sin\,\delta$ nicht gänzlich als Funktion von ζ' und seiner Vielfachen darstellt; sondern in dem Ausdruck an der rechten Seite der Gleichung immer noch δ als eine Grösse zweiter Ordnung enthalten bleibt.

Wollen wir aber nicht, wie bislang $tang\,\delta$ oder $sin\,\delta$ als Funktionen von ζ oder ζ' und deren Vielfachen entwickeln, sondern die Deviation δ selbst als Funktion dieser Grössen darstellen, so ist die Aufgabe, δ als Funktion des magnetischen Kurses ζ zu entwickeln, noch verhältnissmässig einfach zu lösen.

Multipliziren wir nämlich unsere Gleichung (9) mit $i = \sqrt{-1}$, so erhalten wir:

$$\frac{H'}{\lambda H}\,i\,sin\,\delta = \mathfrak{A}\,i+\mathfrak{B}\,i\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,i\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,i\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,i\,cos\,2\zeta;\ \text{dazu (10)}$$

$$\frac{H'}{\lambda H}\,cos\,\delta = 1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta\ \text{addirt:}$$

$$\frac{H'}{\lambda H}(cos\,\delta+i\,sin\,\delta) = 1+\mathfrak{A}\,i+(\mathfrak{B}+\mathfrak{C}\,i)(cos\,\zeta+i\,sin\,\zeta)+(\mathfrak{D}+\mathfrak{E}\,i)(cos\,2\zeta+i\,sin\,2\zeta);$$

oder, da $cos\,\delta+i\,sin\,\delta = e^{\delta i}$ ist, wenn wir noch zur Abkürzung, den Ausdruck von der rechten Seite der Gleichung weniger 1 = S setzen:

$$\frac{H'}{\lambda H}\,e^{\delta i} = 1+S,$$

logarithmirt:

$$l\frac{H'}{\lambda H}+\delta\,i = l(1+S) = S-\frac{S^2}{2}+\frac{S^3}{3}-\frac{S^4}{4}+\ldots\ldots$$

Diesen Ausdruck an der rechten Seite haben wir nun durch Wiedereinführung des Werthes für S zu entwickeln, alsdann, da bei gleichen komplexen Ausdrücken das Reelle = dem Reellen und das Imaginäre = dem Imaginären ist, an beiden Seiten die reellen Werthe zu vernachlässigen und hierauf beide Seiten

Digitized by Google

der Gleichung durch i zu dividiren. Alsdann werden wir δ als Funktion des magnetischen Kurses erhalten. Offenbar lässt sich alsdann aus den entstehenden Gliedern mit $\sin\zeta$, $\cos\zeta$, $\sin 2\zeta$, $\cos 2\zeta$ und deren höheren Potenzen eine Reihe bilden, welche nach *sin* und *cos* der Vielfachen von ζ fortschreitet, so dass wir schliesslich erhalten werden:

$$\delta = A_1 + B_1 \sin\zeta + C_1 \cos\zeta + D_1 \sin 2\zeta + E_1 \cos 2\zeta + F_1 \sin 3\zeta + G_1 \cos 3\zeta + H_1 \sin 4\zeta + \\ + K_1 \cos 4\zeta + L_1 \sin 5\zeta + M_1 \cos 5\zeta + N_1 \sin 5\zeta + \ldots\ldots$$

worin die noch unbestimmten Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. sich aus den Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ und deren höheren Potenzen zusammensetzen werden.

Wir wollen diese etwas mühselige und langwierige Operation hier nicht ausführen, sondern nur gleich das Resultat hinschreiben. Geht man nämlich bis zu Grössen 3ter Ordnung einschliesslich, wobei $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ als Grössen erster Ordnung, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ als Grössen zweiter Ordnung angenommen sind, da letztere beiden Koeffizienten, wie wir später sehen werden, in der Regel sehr kleine Grössen sind, so erhalten wir:

$$\begin{aligned} A_1 &= \mathfrak{A} \\ B_1 &= \mathfrak{B} + \mathfrak{A}\,\mathfrak{C} \\ C_1 &= \mathfrak{C} - \mathfrak{A}\,\mathfrak{B} \\ D_1 &= \mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2}{2} \\ E_1 &= \mathfrak{E} - \mathfrak{B}\,\mathfrak{C} - \mathfrak{A}\,\mathfrak{D} \\ F_1 &= -\mathfrak{B}\,\mathfrak{D} + \mathfrak{C}\,\mathfrak{E} + \frac{\mathfrak{B}^3}{3} - \mathfrak{B}\,\mathfrak{C}^2 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} G_1 &= -\mathfrak{B}\,\mathfrak{E} - \mathfrak{C}\,\mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{C}^3}{3} + \mathfrak{C}\,\mathfrak{B}^2 \\ H_1 &= -\frac{\mathfrak{D}^2}{2} + (\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2)\,\mathfrak{D} \\ K_1 &= -\mathfrak{D}\,\mathfrak{E} + 2\,\mathfrak{B}\,\mathfrak{C}\,\mathfrak{D} \\ L_1 &= \mathfrak{B}\,\mathfrak{D}^2 \\ M_1 &= \mathfrak{C}\,\mathfrak{D}^2 \\ N_1 &= \frac{\mathfrak{D}^3}{3}. \end{aligned}$$

Die weiteren Koeffizienten sind 4ter und höherer Ordnung.

Umgekehrt finden wir daraus:

$$\begin{aligned} \mathfrak{A} &= A_1 \\ \mathfrak{B} &= B_1 - A_1\,C_1 \\ \mathfrak{C} &= C_1 + A_1\,B_1 \\ \mathfrak{D} &= D_1 + \frac{B_1^2 - C_1^2}{2} \\ \mathfrak{E} &= E_1 + B_1\,C_1 + A_1\,D_1 \end{aligned}$$

ebenfalls bis auf Grössen 3ter Ordnung genau.

Offenbar lassen sich auch die Koeffizienten F_1 bis N_1 durch die F_1 vorhergehenden Koeffizienten ausdrücken, und zwar wird:

$$\begin{aligned} F_1 &= -B_1\,D_1 + C_1\,E_1 - \frac{B_1^3}{6} - \frac{B_1\,C_1^2}{2} \\ G_1 &= -C_1\,D_1 + B_1\,E_1 + \frac{C_1^3}{6} + \frac{C_1\,B_1^2}{2} \\ H_1 &= -\frac{D_1^2}{2} + \frac{D_1\,B_1^2}{2} - \frac{D_1\,C_1^2}{2} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} K_1 &= -D_1\,E_1 + 2\,B_1\,C_1\,D_1 \\ L_1 &= B_1\,D_1^2 \\ M_1 &= C_1\,D_1^2 \\ N_1 &= \frac{D_1^3}{3}; \end{aligned}$$

wiederum bis zu Grössen 3ter Ordnung genau.

Haben wir also die Deviation für alle Kurse rund um den Kompass, etwa von Strich zu Strich ermittelt, so erhalten wir dadurch 32 Gleichungen, aus welchen sich die Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. und aus diesen die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ finden lassen. Ein Blick auf die obigen Formeln lehrt uns sofort, dass in allen Fällen, wo wir die Glieder 4ter Ordnung vernachlässigen können und unter der Annahme, dass D_1 und E_1 Grössen zweiter Ordnung sind, zur Bestimmung der Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ die Grössen F_1 bis N_1 absolut ausser Acht gelassen werden können. Wir werden hierauf bald noch zurückkommen.

Wollen wir δ als eine Funktion des Kompasskurses ζ' darstellen, so wird das Verfahren noch ungleich mühseliger als das vorige. Der Gang desselben ist folgender. In Gleichung (12)

Digitized by Google

magnetisch Nord gezogen wird, jedoch im Unterschiede zu den Gleichungen (7) und (8) hier ausgedrückt in Einheiten des Mittelwerths derjenigen Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord richtet (λH).

Der mittlere Werth der durch Gleichung (9) gegebenen Kraft ist $\mathfrak{A}$, der mittlere Werth der durch Gleichung (10) gegebenen Kraft = 1, wie auch schon aus der Definition sofort erkennbar.

Dividiren wir nun noch Gleichung (10) in (9), so erhalten wir:

$$(11)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ tang\,\delta = \frac{\mathfrak{A}+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta}{1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta}$$

als eine Gleichung, welche die Deviation für irgend einen magnetischen Kurs ζ finden lehrt, wenn die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind.

Wir haben nun eine Gleichung zu suchen, welche die Deviation für irgend einen Kompasskurs ζ' ergiebt. Hierzu schreiben wir obige Gleichung (11) folgendermaassen:

$$\frac{sin\,\delta}{cos\,\delta} = \frac{\mathfrak{A}+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta}{1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta}$$

woraus:

$$sin\,\delta+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta\,sin\,\delta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta\,sin\,\delta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta\,sin\,\delta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta\,sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta\,cos\,\delta+ \\ +\mathfrak{C}\,cos\,\zeta\,cos\,\delta+\mathfrak{D}\,sin\,2\zeta\,cos\,\delta+\mathfrak{E}\,cos\,2\zeta\,cos\,\delta,$$

oder:

$$sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}(sin\,\zeta\,cos\,\delta-cos\,\zeta\,sin\,\delta)+\mathfrak{C}(cos\,\zeta\,cos\,\delta+sin\,\zeta\,sin\,\delta)+\mathfrak{D}(sin\,2\zeta\,cos\,\delta-cos\,2\zeta\,sin\,\delta)+ \\ +\mathfrak{E}(cos\,2\zeta\,cos\,\delta+sin\,2\zeta\,sin\,\delta);$$

folglich:

$$\begin{aligned} sin\,\delta &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,(\zeta-\delta)+\mathfrak{C}\,cos\,(\zeta-\delta)+\mathfrak{D}\,sin\,(2\zeta-\delta)+\mathfrak{E}\,cos\,(2\zeta-\delta) \\ &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(\zeta-\delta+\zeta)+\mathfrak{E}\,cos\,(\zeta-\delta+\zeta) \\ &= \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(\zeta'+\zeta)+\mathfrak{E}\,cos\,(\zeta'+\zeta); \end{aligned}$$

oder auch, wenn wir für ζ den Ausdruck $(\zeta'+\delta)$ einführen:

$$(12)\ldots\ldots\ldots\ sin\,\delta = \mathfrak{A}\,cos\,\delta+\mathfrak{B}\,sin\,\zeta'+\mathfrak{C}\,cos\,\zeta'+\mathfrak{D}\,sin\,(2\zeta'+\delta)+\mathfrak{E}\,cos\,(2\zeta'+\delta).$$

Diese Gleichung löst die von uns gestellte Aufgabe nicht vollständig, da sie $sin\,\delta$ nicht gänzlich als Funktion von ζ' und seiner Vielfachen darstellt; sondern in dem Ausdruck an der rechten Seite der Gleichung immer noch δ als eine Grösse zweiter Ordnung enthalten bleibt.

Wollen wir aber nicht, wie bislang $tang\,\delta$ oder $sin\,\delta$ als Funktionen von ζ oder ζ' und deren Vielfachen entwickeln, sondern die Deviation δ selbst als Funktion dieser Grössen darstellen, so ist die Aufgabe, δ als Funktion des magnetischen Kurses ζ zu entwickeln, noch verhältnissmässig einfach zu lösen.

Multipliziren wir nämlich unsere Gleichung (9) mit $i = \sqrt{-1}$, so erhalten wir:

$$\frac{H'}{\lambda H}\,i\,sin\,\delta = \mathfrak{A}\,i+\mathfrak{B}\,i\,sin\,\zeta+\mathfrak{C}\,i\,cos\,\zeta+\mathfrak{D}\,i\,sin\,2\zeta+\mathfrak{E}\,i\,cos\,2\zeta;\ \text{dazu (10)}$$

$$\frac{H'}{\lambda H}\,cos\,\delta = 1+\mathfrak{B}\,cos\,\zeta-\mathfrak{C}\,sin\,\zeta+\mathfrak{D}\,cos\,2\zeta-\mathfrak{E}\,sin\,2\zeta\ \text{addirt:}$$

$$\frac{H'}{\lambda H}(cos\,\delta+i\,sin\,\delta) = 1+\mathfrak{A}\,i+(\mathfrak{B}+\mathfrak{C}\,i)(cos\,\zeta+i\,sin\,\zeta)+(\mathfrak{D}+\mathfrak{E}\,i)(cos\,2\zeta+i\,sin\,2\zeta);$$

oder, da $cos\,\delta+i\,sin\,\delta = e^{\delta i}$ ist, wenn wir noch zur Abkürzung, den Ausdruck von der rechten Seite der Gleichung weniger 1 = S setzen:

$$\frac{H'}{\lambda H}\,e^{\delta i} = 1+S,$$

logarithmirt:

$$l\frac{H'}{\lambda H}+\delta\,i = l(1+S) = S-\frac{S^2}{2}+\frac{S^3}{3}-\frac{S^4}{4}+\ldots\ldots$$

Diesen Ausdruck an der rechten Seite haben wir nun durch Wiedereinführung des Werthes für S zu entwickeln, alsdann, da bei gleichen komplexen Ausdrücken das Reelle = dem Reellen und das Imaginäre = dem Imaginären ist, an beiden Seiten die reellen Werthe zu vernachlässigen und hierauf beide Seiten

Digitized by Google

der Gleichung durch i zu dividiren. Alsdann werden wir δ als Funktion des magnetischen Kurses erhalten. Offenbar lässt sich alsdann aus den entstehenden Gliedern mit $\sin\zeta$, $\cos\zeta$, $\sin 2\zeta$, $\cos 2\zeta$ und deren höheren Potenzen eine Reihe bilden, welche nach *sin* und *cos* der Vielfachen von ζ fortschreitet, so dass wir schliesslich erhalten werden:

$$\delta = A_1 + B_1 \sin\zeta + C_1 \cos\zeta + D_1 \sin 2\zeta + E_1 \cos 2\zeta + F_1 \sin 3\zeta + G_1 \cos 3\zeta + H_1 \sin 4\zeta + \\ + K_1 \cos 4\zeta + L_1 \sin 5\zeta + M_1 \cos 5\zeta + N_1 \sin 5\zeta + \ldots\ldots$$

worin die noch unbestimmten Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. sich aus den Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ und deren höheren Potenzen zusammensetzen werden.

Wir wollen diese etwas mühselige und langwierige Operation hier nicht ausführen, sondern nur gleich das Resultat hinschreiben. Geht man nämlich bis zu Grössen 3ter Ordnung einschliesslich, wobei $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ als Grössen erster Ordnung, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ als Grössen zweiter Ordnung angenommen sind, da letztere beiden Koeffizienten, wie wir später sehen werden, in der Regel sehr kleine Grössen sind, so erhalten wir:

$$A_1 = \mathfrak{A}$$
$$B_1 = \mathfrak{B} + \mathfrak{A}\,\mathfrak{C}$$
$$C_1 = \mathfrak{C} - \mathfrak{A}\,\mathfrak{B}$$
$$D_1 = \mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2}{2}$$
$$E_1 = \mathfrak{E} - \mathfrak{B}\,\mathfrak{C} - \mathfrak{A}\,\mathfrak{D}$$
$$F_1 = -\mathfrak{B}\,\mathfrak{D} + \mathfrak{C}\,\mathfrak{E} + \frac{\mathfrak{B}^3}{3} - \mathfrak{B}\,\mathfrak{C}^2$$

$$G_1 = -\mathfrak{B}\,\mathfrak{E} - \mathfrak{C}\,\mathfrak{D} - \frac{\mathfrak{C}^3}{3} + \mathfrak{C}\,\mathfrak{B}^2$$
$$H_1 = -\frac{\mathfrak{D}^2}{2} + (\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{C}^2)\,\mathfrak{D}$$
$$K_1 = -\mathfrak{D}\,\mathfrak{E} + 2\,\mathfrak{B}\,\mathfrak{C}\,\mathfrak{D}$$
$$L_1 = \mathfrak{B}\,\mathfrak{D}^2$$
$$M_1 = \mathfrak{C}\,\mathfrak{D}^2$$
$$N_1 = \frac{\mathfrak{D}^3}{3}.$$

Die weiteren Koeffizienten sind 4ter und höherer Ordnung.

Umgekehrt finden wir daraus:

$$\mathfrak{A} = A_1$$
$$\mathfrak{B} = B_1 - A_1\,C_1$$
$$\mathfrak{C} = C_1 + A_1\,B_1$$
$$\mathfrak{D} = D_1 + \frac{B_1^2 - C_1^2}{2}$$
$$\mathfrak{E} = E_1 + B_1\,C_1 + A_1\,D_1$$

ebenfalls bis auf Grössen 3ter Ordnung genau.

Offenbar lassen sich auch die Koeffizienten F_1 bis N_1 durch die F_1 vorhergehenden Koeffizienten ausdrücken, und zwar wird:

$$F_1 = -B_1\,D_1 + C_1\,E_1 - \frac{B_1^3}{6} - \frac{B_1\,C_1^2}{2}$$
$$G_1 = -C_1\,D_1 + B_1\,E_1 + \frac{C_1^3}{6} + \frac{C_1\,B_1^2}{2}$$
$$H_1 = -\frac{D_1^2}{2} + \frac{D_1\,B_1^2}{2} - \frac{D_1\,C_1^2}{2}$$

$$K_1 = -D_1\,E_1 + 2\,B_1\,C_1\,D_1$$
$$L_1 = B_1\,D_1^2$$
$$M_1 = C_1\,D_1^2$$
$$N_1 = \frac{D_1^3}{3};$$

wiederum bis zu Grössen 3ter Ordnung genau.

Haben wir also die Deviation für alle Kurse rund um den Kompass, etwa von Strich zu Strich ermittelt, so erhalten wir dadurch 32 Gleichungen, aus welchen sich die Koeffizienten A_1, B_1 u. s. w. und aus diesen die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ finden lassen. Ein Blick auf die obigen Formeln lehrt uns sofort, dass in allen Fällen, wo wir die Glieder 4ter Ordnung vernachlässigen können und unter der Annahme, dass D_1 und E_1 Grössen zweiter Ordnung sind, zur Bestimmung der Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ die Grössen F_1 bis N_1 absolut ausser Acht gelassen werden können. Wir werden hierauf bald noch zurückkommen.

Wollen wir δ als eine Funktion des Kompasskurses ζ' darstellen, so wird das Verfahren noch ungleich mühseliger als das vorige. Der Gang desselben ist folgender. In Gleichung (12)

Digitized by Google

$$\sin\delta = \mathfrak{A}\cos\delta + \mathfrak{B}\sin\zeta' + \mathfrak{C}\cos\zeta' + \mathfrak{D}\sin(2\zeta'+\delta) + \mathfrak{E}\cos(2\zeta'+\delta)$$

haben wir zunächst die Ausdrücke $\sin(2\zeta'+\delta)$ und $\cos(2\zeta'+\delta)$ aufzulösen, für die entstehenden Glieder mit $\cos\delta^2$ statt des Letzteren $(1-\sin\delta^2)$ zu setzen und erhalten dann nach gehöriger Ordnung der Glieder einen Ausdruck von der Form:

$$M\sin\delta^2 + N\sin\delta = s_1,$$

aus welcher quadratischen Gleichung ein Ausdruck von der Form:

$$\sin\delta = s$$

abgeleitet wird. Alsdann aber ist:

$$\delta = \operatorname{arc}\sin s = s + \frac{s^2}{3!} + 3^2\frac{s^5}{5!} + \ldots\ldots$$

Substituiren wir dann wieder für s seinen Werth, so erhalten wir eine Reihe, welche δ als Funktion des magnetischen Kurses ζ' giebt, und welche sich wieder auf die Form bringen lässt:

$$\delta = A + B\sin\zeta' + C\cos\zeta' + D\sin 2\zeta' + E\cos 2\zeta' + F\sin 3\zeta' + G\cos 3\zeta' + H\sin 4\zeta' + K\cos 4\zeta' + L\sin 5\zeta' + M\cos 5\zeta' + N\sin 6\zeta'$$

Wenn diese langwierige und mühsame Operation wirklich ausgeführt wird, so finden wir schliesslich:

$$A = \mathfrak{A}$$

$$B = \mathfrak{B}\left(1 - \frac{\mathfrak{D}}{2} + \frac{\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{\mathfrak{C}^2}{8} + \frac{\mathfrak{D}^2}{4}\right) - \frac{\mathfrak{E}\mathfrak{C}}{2}$$

$$C = \mathfrak{C}\left(1 + \frac{\mathfrak{D}}{2} + \frac{\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{\mathfrak{C}^2}{8} + \frac{\mathfrak{D}^2}{4}\right) - \frac{\mathfrak{E}\mathfrak{B}}{2}$$

$$D = \mathfrak{D}$$

$$E = \mathfrak{E} + \mathfrak{A}\mathfrak{D}$$

$$F = \frac{\mathfrak{B}\mathfrak{D} - \mathfrak{C}\mathfrak{E}}{2} - \frac{\mathfrak{B}^3}{24} + \frac{\mathfrak{B}\mathfrak{C}^2}{8} - \frac{3\mathfrak{B}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$G = \frac{\mathfrak{C}\mathfrak{D} + \mathfrak{B}\mathfrak{E}}{2} + \frac{\mathfrak{C}^3}{24} - \frac{\mathfrak{C}\mathfrak{B}^2}{8} + \frac{3\mathfrak{C}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$H = \frac{\mathfrak{D}^2}{2}$$

$$K = \mathfrak{D}\mathfrak{E}$$

$$L = \frac{3\mathfrak{B}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$M = \frac{3\mathfrak{C}\mathfrak{D}^2}{8}$$

$$N = \frac{\mathfrak{D}^3}{3};$$

wobei die 4ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ und die zweiten und höheren Potenzen von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ vernachlässigt sind.

Umgekehrt finden wir:

$$\mathfrak{A} = A$$

$$\mathfrak{B} = B\left\{1 + \frac{D}{2} - \frac{B^2}{8} - \frac{C^2}{8}\right\} + \frac{CE}{2}$$

$$\mathfrak{C} = C\left\{1 - \frac{D}{2} - \frac{B^2}{8} - \frac{C^2}{8}\right\} + \frac{BE}{2}$$

$$\mathfrak{D} = D$$

$$\mathfrak{E} = E - AD,$$

und ferner, wenn wir die Koeffizienten von F an durch die vorhergehenden ausdrücken wollen.

$$F = B\left\{\frac{D}{2} - \frac{B^2}{24} + \frac{C^2}{8} - \frac{D^2}{8}\right\} - \frac{EC}{2}$$

$$G = C\left\{\frac{D}{2} + \frac{C^2}{24} - \frac{B^2}{8} + \frac{D^2}{8}\right\} + \frac{EB}{2}$$

$$H = \frac{D^2}{2}$$

$$K = DE$$

$$L = \frac{3BD^2}{8}$$

$$M = \frac{3CD^2}{8}$$

$$N = \frac{D^3}{3}.$$

Digitized by Google

Wollen wir aber die Koeffizienten A, B, C u. s. w. nicht wie $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ in Theilen des Radius, sondern in Bogenmaass ausdrücken, so wird:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{A} &= \sin A \\
\mathfrak{B} &= \sin B\left(1+\frac{\sin D}{2}+\frac{1-\cos B}{12}-\frac{1-\cos C}{4}\right)+\frac{\sin C \sin E}{2} \\
\mathfrak{C} &= \sin C\left(1-\frac{\sin D}{2}+\frac{1-\cos C}{12}-\frac{1-\cos B}{4}\right)+\frac{\sin B \sin E}{2} \\
\mathfrak{D} &= \sin D\left(1+\frac{1-\cos D}{3}\right) \\
\mathfrak{E} &= \sin E-\sin A \sin D.
\end{aligned}$$

Oder in Fällen, wo die Deviationen des Kompasses nicht über 2 Strich in maximo hinausgehen, für die Praxis genau genug:

$$\begin{aligned}
\mathfrak{A} &= \sin A \\
\mathfrak{B} &= \sin B\left(1+\frac{\sin D}{2}\right) \\
\mathfrak{C} &= \sin C\left(1-\frac{\sin D}{2}\right) \\
\mathfrak{D} &= \sin D \\
\mathfrak{E} &= \sin E.
\end{aligned}$$

Wir sehen auch hier wieder, dass man in Fällen wo die 4ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ und die 2ten und höheren Potenzen von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ vernachlässigt werden können, zur Bestimmung der genauen Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ mit den ersten 5 Koeffizienten der Reihe, d. h. mit A, B, C, D, E ausreicht. Dieser Fall wird stets eintreten, wenn der grösste Betrag der Deviation eines Kompasses 20° nicht übersteigt. Für diesen Fall ist also die für alle Zwecke der Praxis vollkommen ausreichende Näherungsformel gültig:

(13)..... $\delta = A+B\sin\zeta'+C\cos\zeta'+D\sin 2\zeta'+E\cos 2\zeta'.$

Eine Vergleichung dieser Näherungsformel mit der strengen Formel (12) zeigt uns, dass wir alsdann erstlich für $\sin\delta$, δ selbst an die Stelle gesetzt haben, ebenso $\cos\delta = 1$ setzten und ferner die Grösse δ in den Ausdrücken $\sin(2\zeta'+\delta)$ und $\cos(2\zeta'+\delta)$ vernachlässigten.

Es ist hier zu bemerken, dass gleich im Anfange unserer mathematischen Erörterung die Annahme gemacht wurde, die magnetischen Kräfte der Erde und des Schiffes wirkten auf einen Punkt; d. h. dass die Entfernung der magnetischen Kräfte (Pole) im Schiff vom Kompass als eine so beträchtliche gegenüber der Ausdehnung der Kompassnadel angesehen wurde, dass letztere als verschwindend betrachtet werden kann. Nur für diese Voraussetzung gelten die bislang entwickelten Formeln. Trifft jene Voraussetzung nicht zu, sind Eisentheile oder feste magnetische Pole in solcher Nähe des Kompasses vorhanden, dass dieselben auf den Nordpol und Südpol der Kompassnadel mit verschiedener Stärke einwirken, je nach der Lage derselben gegen diese Massen, also je nach dem Kompasskurse, den das Schiff anliegt, so muss offenbar auch die Deviation durch eine periodische Funktion (Fourier'sche Reihe) von der Form:

$$\delta = a+b\sin\zeta'+c\cos\zeta'+d\sin 2\zeta'+e\cos 2\zeta'+f\sin 3\zeta'+g\cos 3\zeta'+h\sin 4\zeta'+k\cos 4\zeta'+\ldots\ldots$$

darstellbar sein; alsdann aber haben die Koeffizienten a, b, c u. s. w. durchaus nicht dieselbe Bedeutung wie die oben entwickelten Koeffizienten A, B, C, D u. s. w. oder A_1, B_1, C_1, D_1 u. s. w. und können in diesem Falle namentlich die Koeffizienten f, g, h u. s. w. nicht aus den Koeffizienten a, b, c, d, e oder gar aus A, B, C, D, E in der oben angegebenen Weise hergeleitet werden.

Wir haben nun nach Beendigung dieser Untersuchungen zunächst die Frage zu beantworten, wie in der Praxis aus den angestellten Beobachtungen über die Deviation des Kompasses die Deviations-Koeffizienten hergeleitet werden. Nach den bereits entwickelten Formeln findet man die mit deutschen Buchstaben bezeichneten Koeffizienten der exakten Formeln (11 und 12) aus denjenigen Koeffizienten, welche durch

Digitized by Google

lateinische Buchstaben bezeichnet wurden. Es wird sich daher unsere Aufgabe darauf reduziren, die Methode zur Ermittelung der Koeffizienten A, B, C, D, E anzugeben.

Nehmen wir an, es sei die Deviation des Kompasses während einer Rundschwaiung des Schiffes auf allen Kursen von Strich zu Strich durch Beobachtung ermittelt worden. Wir erhalten dann, wenn wir durch δ_0, δ_1, δ_2, δ_3 u. s. w. die auf den Kompasskursen N, NzO, NNO, NOzN u. s. w. beobachteten Deviationen bezeichnen und für *sin* 1 Strich, *sin* 2 Strich, *sin* 3 Strich, *sin* 4 Strich u. s. w. beziehentlich die Bezeichnung S_1, S_2, S_3, S_4 u. s. w. einführen, folgendes System von Gleichungen:

$$
\begin{array}{lcllll}
\delta_0 & = & A & +C & & +E \\
\delta_1 & = & A+BS_1 & +CS_7 & +DS_2 & +ES_6 \\
\delta_2 & = & A+BS_2 & +CS_6 & +DS_4 & +ES_4 \\
\delta_3 & = & A+BS_3 & +CS_5 & +DS_6 & +ES_2 \\
\delta_4 & = & A+BS_4 & +CS_4 & +D & \\
\delta_5 & = & A+BS_5 & +CS_3 & +DS_6 & -ES_2 \\
\delta_6 & = & A+BS_6 & +CS_2 & +DS_4 & -ES_4 \\
\delta_7 & = & A+BS_7 & +CS_1 & +DS_2 & -ES_6 \\
\delta_8 & = & A+B & & & -E \\
\delta_9 & = & A+BS_7 & -CS_1 & -DS_2 & -ES_6 \\
\delta_{10} & = & A+BS_6 & -CS_2 & -DS_4 & -ES_4 \\
\delta_{11} & = & A+BS_5 & -CS_3 & -DS_6 & -ES_2 \\
\delta_{12} & = & A+BS_4 & -CS_4 & -D & \\
\delta_{13} & = & A+BS_3 & -CS_5 & -DS_6 & +ES_2 \\
\delta_{14} & = & A+BS_2 & -CS_6 & -DS_4 & +ES_4 \\
\delta_{15} & = & A+BS_1 & -CS_7 & -DS_2 & +ES_6 \\
\delta_{16} & = & A & -C & & +E \\
\delta_{17} & = & A-BS_1 & -CS_7 & +DS_2 & +ES_6 \\
\delta_{18} & = & A-BS_2 & -CS_6 & +DS_4 & +ES_4 \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot \quad \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot \quad \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot \quad \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\cdot\cdot & & \cdot\cdot \quad \cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot \\
\delta_{31} & = & A-BS_1 & +CS_7 & -DS_2 & +ES_6
\end{array}
$$

Wir haben also 32 Gleichungen mit 5 unbekannten Grössen, woraus die wahrscheinlichsten Werthe der letzteren zu finden sind. Hätten wir angenommen, die Deviationen seien nicht von Strich zu Strich, sondern etwa von 2 Strich zu 2 Strich direckt beobachtet, resp. aus den beobachteten Deviationen auf graphischem Wege (Napier's Diagramm) für alle Kurse von 2 Strich zu 2 Strich interpolirt worden, so würden wir 16 Gleichungen mit 5 Unbekannten erhalten. Zur Ermittelung von 5 unbekannten Grössen genügen bekanntlich 5 Gleichungen. Da aber hier jede Beobachtung mit den unvermeidlichen Beobachtungs-Fehlern behaftet ist, so wird man möglichst genaue, d. h. die wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten nur dann erlangen können, wenn man sämmtliche Gleichungen berücksichtigt und in Rechnung zieht.*)

Aus den oben in tabellarischer Form aufgestellten Gleichungen ist sofort ersichtlich, dass, wenn sämmtliche Gleichungen addirt werden, man erhalten muss:

$$\delta_0+\delta_1+\delta_2+\delta_3+\ldots\ldots+\delta_{31} \;=\; \Sigma\,\delta \;=\; 32\,A,$$

denn die Summe der *sin* aequidistanter Winkel rund um den Kreis ist immer = Null. Wir können aber auch behufs einer bequemeren praktischen Berechnung im Schema sagen:

*) Die Methode der kleinsten Quadrate, die allgemeine Lösung des Problems der Auffindung der wahrscheinlichsten Werthe unbekannter Grössen aus einem System von linearen Gleichungen, worin weniger Unbekannte als Gleichungen vorhanden sind, fällt in diesem Falle mit der folgenden elementaren Reduktions-Methode zusammen.

Digitized by Google

$\frac{\Sigma\,\delta}{2} = 16\,A$, und dieses folgendermaassen schreiben:

$$\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}+\ldots.+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2} = 16\,A;$$

daraus aber folgt:

$$\frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}+\ldots.+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2} = 8\,A;$$

als die Formel, nach welcher man in der Praxis zu rechnen pflegt.

Zur Berechnung von B multipliziren wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von B. Wir erhalten dann:

$$\begin{aligned}
0 &= 0\\
\delta_1 S_1 &= A S_1+B S_1{}^2+C S_7 S_1+D S_2 S_1+E S_6 S_1\\
\delta_2 S_2 &= A S_2+B S_2{}^2+C S_6 S_2+D S_4 S_2+E S_4 S_2\\
\delta_3 S_3 &= A S_3+B S_3{}^2+C S_5 S_3+D S_6 S_3+E S_2 S_3\\
\delta_4 S_4 &= A S_4+B S_4{}^2+C S_4 S_4+D S_4\\
\delta_5 S_5 &= A S_5+B S_5{}^2+C S_3 S_5+D S_6 S_5-E S_2 S_5\\
\delta_6 S_6 &= A S_6+B S_6{}^2+C S_2 S_6+D S_4 S_6-E S_4 S_6\\
\delta_7 S_7 &= A S_7+B S_7{}^2+C S_1 S_7+D S_2 S_7-E S_6 S_7\\
\delta_8 &= A+B-E\\
\delta_9 S_7 &= A S_7+B S_7{}^2-C S_1 S_7-D S_2 S_7-E S_6 S_7\\
\delta_{10} S_6 &= A S_6+B S_6{}^2-C S_2 S_6-D S_4 S_6-E S_4 S_6\\
\delta_{11} S_5 &= A S_5+B S_5{}^2-C S_3 S_5-D S_6 S_5-E S_2 S_5\\
\delta_{12} S_4 &= A S_4+B S_4{}^2-C S_4 S_4-D S_4\\
\delta_{13} S_3 &= A S_3+B S_3{}^2-C S_5 S_3-D S_6 S_3+E S_2 S_3\\
\delta_{14} S_2 &= A S_2+B S_2{}^2-C S_6 S_2-D S_1 S_2+E S_4 S_2\\
\delta_{15} S_1 &= A S_1+B S_1{}^2-C S_7 S_1-D S_2 S_1+E S_6 S_1\\
0 &= 0\\
-\delta_{17} S_1 &= -A S_1+B S_1{}^2+C S_7 S_1-D S_2 S_1-E S_6 S_1\\
-\delta_{18} S_2 &= -A S_2+B S_2{}^2+C S_6 S_2-D S_4 S_2-E S_4 S_2\\
-\delta_{19} S_3 &= -A S_3+B S_3{}^2+C S_5 S_3-D S_6 S_3-E S_2 S_3\\
-\delta_{20} S_4 &= -A S_4+B S_4{}^2+C S_4 S_4-D S_4\\
-\delta_{21} S_5 &= -A S_5+B S_5{}^2+C S_3 S_5-D S_6 S_5+E S_2 S_5\\
-\delta_{22} S_6 &= -A S_6+B S_6{}^2+C S_2 S_6-D S_4 S_6+E S_4 S_6\\
-\delta_{23} S_7 &= -A S_7+B S_7{}^2+C S_1 S_7-D S_2 S_7+E S_6 S_7\\
-\delta_{24} &= -A+B+E\\
-\delta_{25} S_7 &= -A S_7+B S_7{}^2-C S_1 S_7+D S_2 S_7+E S_6 S_7\\
-\delta_{26} S_6 &= -A S_6+B S_6{}^2-C S_2 S_6+D S_4 S_6+E S_4 S_6\\
-\delta_{27} S_5 &= -A S_5+B S_5{}^2-C S_3 S_5+D S_6 S_5+E S_2 S_5\\
-\delta_{28} S_4 &= -A S_4+B S_4{}^2-C S_4 S_4+D S_4\\
-\delta_{29} S_3 &= -A S_3+B S_3{}^2-C S_5 S_3+D S_6 S_3-E S_2 S_3\\
-\delta_{30} S_2 &= -A S_2+B S_2{}^2-C S_6 S_2+D S_4 S_2-E S_4 S_2\\
-\delta_{31} S_1 &= -A S_1+B S_1{}^2-C S_7 S_1+D S_2 S_1-E S_6 S_1
\end{aligned}$$

und wenn wir diese Gleichungen sämmtlich addiren:

$$\begin{aligned}
\delta_1 S_1+\delta_2 S_2+\ldots+\delta_{15} S_1-\delta_{17} S_1-\delta_{18} S_2-\ldots-\delta_{31} S_1 &= 4\,(S_1{}^2+S_2{}^2+\ldots+S_7{}^2)\,B+2\,B =\\
&= 4\,[(S_1{}^2+S_7{}^2)+(S_2{}^2+S_6{}^2)+(S_3{}^2+S_5{}^2)+S_4{}^2]\,B+2\,B.
\end{aligned}$$

Da nun $S_1{}^2+S_7{}^2 = S_2{}^2+S_6{}^2 = S_3{}^2+S_5{}^2 = 1$ ist, so erhalten wir:

$$\begin{aligned}
\delta_1 S_1+\delta_2 S_2+\ldots+\delta_{15} S_1-\delta_{17} S_1-\delta_{18} S_2-\ldots-\delta_{31} S_1 &= 4\,(3+S_4{}^2)\,B+2\,B\\
&= 14\,B+4\,S_4{}^2\,B \text{ und weil } S_4{}^2 = 1/2\\
&= 16\,B
\end{aligned}$$

Digitized by Google

Wir können diese Gleichung aber auch in folgender Weise behufs bequemer schematischer Rechnung zusammenfassen:

$$(\delta_1-\delta_{17})\,S_1+(\delta_2-\delta_{18})\,S_2+(\delta_3-\delta_{19})\,S_3+\ldots+(\delta_{15}-\delta_{31})\,S_1 \;=\; 16\,B;\quad \text{oder:}$$

$$\frac{\delta_1-\delta_{17}}{2}\,S_1+\frac{\delta_2-\delta_{18}}{2}\,S_2+\frac{\delta_3-\delta_{19}}{2}\,S_3+\ldots+\frac{\delta_{15}-\delta_{31}}{2}\,S_1 \;=\; 8\,B,$$

wie für die numerische Rechnung am bequemsten.

Zur Berechnung des Koeffizienten C verfahren wir in ganz derselben Weise und multipliziren jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von C. Wir erhalten dann schliesslich, indem wir von der leicht ausführbaren und etwas mühsamen Aufstellung der 32 neu entstehenden Gleichungen absehen:

$$\delta_0+\delta_1 S_7+\delta_2 S_6+\ldots+\delta_7 S_1-\delta_9 S_1-\delta_{10} S_2-\ldots-\delta_{15} S_7-\delta_{16}-\delta_{17} S_7-\ldots-\delta_{23} S_1+\delta_{25} S_1+\ldots$$
$$\ldots+\delta_{31} S_7 \;=\; 4\,(S_1^2+S_2^2+\ldots+S_7^2)\;C+2\,C \;=\; 16\,C;$$

oder in einer für die praktische Rechnung bequemeren Form:

$$\frac{\delta_0-\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1-\delta_{17}}{2}S_7+\frac{\delta_2-\delta_{18}}{2}S_6+\ldots+\frac{\delta_7-\delta_{23}}{2}S_1+\frac{\delta_9-\delta_{25}}{2}(-S_1)+\frac{\delta_{10}-\delta_{26}}{2}(-S_2)+\ldots$$
$$\ldots+\frac{\delta_{15}-\delta_{31}}{2}(-S_7) \;=\; 8\,C.$$

Wenn wir ebenso jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von D multipliziren und die alsdann entstehenden Gleichungen addiren, erhalten wir: $16\,D =$

$$\delta_1 S_2+\delta_2 S_1+\delta_3 S_6+\delta_4 \quad +\delta_5 S_6+\delta_6 S_4+\delta_7 S_2-\delta_9 S_2-\delta_{10} S_4-\delta_{11} S_6-\delta_{12} \quad -\delta_{13} S_6-\delta_{14} S_4-\delta_{15} S_2+$$
$$+\delta_{17} S_2+\delta_{18} S_4+\delta_{19} S_6+\delta_{20} \quad +\delta_{21} S_6+\delta_{22} S_4+\delta_{23} S_2-\delta_{25} S_2-\delta_{26} S_4-\delta_{27} S_6-\delta_{28} \quad -\delta_{29} S_6-\delta_{30} S_4-\delta_{31} S_2$$

und wenn wir je 2 und 2 der Ausdrücke, wie sie hier unter einander stehen, zusammenziehen und durch 2 dividiren: $8\,D =$

$$\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}S_2+\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}S_4+\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}S_6+\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}S_6+\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}S_4+\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}S_2-$$
$$-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}S_2-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}S_4-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}S_6-\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}S_6-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}S_4-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}S_2$$

und endlich, wenn abermals je 2 und 2 Glieder, wie sie nunmehr hier unter einander stehen, zusammengezogen werden, sowie nach abermaliger Division durch 2:

$$\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_2+\frac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}-\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}}{2}+$$
$$+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}S_2 \;=\; 4\,D.$$

Um E zu finden, haben wir jede der ursprünglichen 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von E zu multipliziren und die entstehenden Gleichungen zu addiren.

Wir erhalten dann: $16\,E =$

$$\delta_0+\delta_1 S_6+\delta_2 S_4+\delta_3 S_2-\delta_5 S_2-\delta_6 S_4-\delta_7 S_6-\delta_8-\delta_9 S_6-\delta_{10} S_4-\delta_{11} S_2+\delta_{13} S_2+\delta_{14} S_4+\delta_{15} S_6+$$
$$+\delta_{16}+\delta_{17} S_6+\delta_{18} S_4+\delta_{19} S_2-\delta_{21} S_2-\delta_{22} S_4-\delta_{23} S_6-\delta_{24}-\delta_{25} S_6-\delta_{26} S_4-\delta_{27} S_2+\delta_{29} S_2+\delta_{30} S_4+\delta_{31} S_6$$

und hieraus in derselben Weise wie oben: $4\,E =$

Digitized by Google

$$\frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}-\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}-\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_6+\frac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}-\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}-\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}S_2+$$

$$+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}-\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}(-S_2)+\frac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}-\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}(-S_4)+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}-\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}(-S_6)$$

Nach diesen Formeln lassen sich die bezüglichen Rechnungen sehr bequem in nachfolgender schematischen Form, die zugleich als Rechnungsbeispiel dienen mag, ausführen.

38° N.-Br., 16° W.-L., den 7. November 1878, Schiff „Nautilus".

Berechnung der Deviations-Koeffizienten des Regel-Kompasses.

I.		II.		III.	IV.	V.		VI.	
Kurs	δ	Kurs	δ	Halbe Summe	Halber Unterschied	Berechnung von B Multiplik.	Produkt	Berechnung von C Multiplik.	Produkt
N	—10°	S	+10°	0	—10°0	0	0	1	—10°0
NzO	— 8°	SzW	+12°	+2°0	—10.0	S_1	—2°0	S_7	— 9.8
NNO	— 5°	SSW	+12°	+3.5	— 8.5	S_2	—3.8	S_6	— 7.8
NOzN	— 2°	SWzS	+12°	+5.0	— 7.0	S_3	—3.9	S_5	— 5.8
NO	— 3°	SW	+13°	+5.0	— 8.0	S_4	—5.7	S_4	— 5.7
NOzO	— 2°	SWzW	+11°	+4.5	— 6.5	S_5	—5.4	S_3	— 3.6
ONO	— 1°	WSW	+ 9°	+4.0	— 5.0	S_6	—4.6	S_2	— 1.9
OzN	— 1°	WzS	+ 7°	+3.0	— 4.0	S_7	—3.9	S_1	— 0.8
O	— 1°	W	+ 2°	+0.5	— 1.5	1	—1.5	0	0.0
OzS	0	WzN	0	0	0.0	S_7	0	$-S_1$	0.0
OSO	+ 1°	WNW	— 2°	—0.5	+ 1.5	S_6	+1.4	$-S_2$	— 0.6
SOzO	+ 2°	NWzW	— 4°	—1.0	+ 3.0	S_5	+2.5	$-S_3$	— 1.7
SO	+ 4°	NW	— 6°	—1.0	+ 5.0	S_4	+3.5	$-S_4$	— 3.5
SOzS	+ 6°	NWzN	— 8°	—1.0	+ 7.0	S_3	+3.9	$-S_5$	— 5.8
SSO	+ 8°	NNW	—11°	—1.5	+ 9.5	S_2	+3.6	$-S_6$	— 8.8
SzO	+10°	NzW	—10°	0.0	+10.0	S_1	+2.0	$-S_7$	— 9.8

Summe = —13°4 Summe = —75°6

B = — 1°7 C = — 9°4

Obere Hälfte von III	Untere Hälfte von III	Halbe Summe	Halber Unterschied	Berechnung von D Multiplik.	Produkt	Berechnung von E Multiplik.	Produkt
0°0	+0°5	+0°3	—0°3	0	0°0	1	—0°3
+2.0	0.0	+1.0	+1.0	S_2	+0.4	S_6	+0.9
+3.5	—0.5	+1.5	+2.0	S_4	+1.4	S_4	+1.4
+5.0	—1.0	+2.0	+3.0	S_6	+2.8	S_2	+1.2
+5.0	—1.0	+2.0	+3.0	1	+3.0	0	0.0
+4.5	—1.0	+1.8	+2.8	S_6	+2.6	$-S_2$	—1.1
+4.0	—1.5	+1.3	+2.8	S_4	+2.0	$-S_4$	—2.0
+3.0	0.0	+1.5	+1.5	S_2	+0.6	$-S_6$	—1.4

Summe = +11°4 Summe = +12°8 Summe = —1°3

A = + 1°4 D = + 3°2 E = —0°3.

Daraus ergeben sich die Koeffizienten:

$\mathfrak{A}$ = +0.024; $\mathfrak{B}$ = —0.030; $\mathfrak{C}$ = —0.159; $\mathfrak{D}$ = +0.056; $\mathfrak{E}$ = —0.007.

Digitized by Google

Um zu erkennen, inwieweit oder bis zu welchem Grade der Annäherung die wirklich auf den einzelnen Strichen beobachteten Deviationen durch diese 5 Deviations-Koeffizienten dargestellt werden, berechnen wir umgekehrt aus den 5 Koeffizienten die Deviation für jeden einzelnen vollen Strich des Kompasses, wie im nachfolgenden Schema, und tragen alsdann die Kurve des Verlaufs der Deviation rund um den Kompass sowohl nach den direkt beobachteten Deviationen als auch nach den aus den Koeffizienten berechneten auf dasselbe Formular des bekannten Napier'schen Diagramms auf, wie in Anlage I, wo die nach den beobachteten Deviationen aufgetragene Kurve schwarz, die aus den berechneten Deviationen konstruirte aber roth gezeichnet ist. *)

Rückrechnung der Deviationen aus den Koeffizienten.

Kurs	I. $B = -1°7$		II. $C = -9°4$		III. Halbkreisförmige Deviation I+II	IV. $D = +3°2$		V. $E = -0°3$		VI. Viertelkreisförmige Deviation IV+V	VII. Deviation A+III+VI
	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt		Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt		
N	0	0°0	1	−9°4	−9°4	0	0°0	1	−0°3	−0°3	− 8°3
N z O	S_1	−0.3	S_7	−9.2	−9.5	S_2	+1.2	S_6	−0.3	+0.9	− 7.2
NNO	S_2	−0.6	S_6	−8.7	−9.3	S_4	+2.3	S_4	−0.2	+2.1	− 5.8
NO z N	S_3	−0.9	S_5	−7.8	−8.7	S_6	+3.0	S_2	−0.1	+2.9	− 4.4
NO	S_4	−1.2	S_4	−6.6	−7.8	1	+3.2	0	0.0	+3.2	− 3.2
NO z O	S_5	−1.4	S_3	−5.2	−6.6	S_6	+3.0	$-S_2$	+0.1	+3.1	− 2.1
ONO	S_6	−1.6	S_2	−3.6	−5.2	S_4	+2.3	$-S_4$	+0.2	+2.5	− 1.3
O z N	S_7	−1.7	S_1	−1.8	−3.5	S_2	+1.2	$-S_6$	+0.3	+1.5	− 0.6
O	1	−1.7	0	0.0	−1.7	0	0.0	−1	+0.3	+0.3	0.0
O z S	S_7	−1.7	$-S_1$	+1.8	+0.1					−0.9	+ 0.6
OSO	S_6	−1.6	$-S_2$	+3.6	+2.0					−2.1	+ 1.3
SO z O	S_5	−1.4	$-S_3$	+5.2	+3.8					−2.9	+ 2.3
SO	S_4	−1.2	$-S_4$	+6.6	+5.4					−3.2	+ 3.6
SO z S	S_3	−0.9	$-S_5$	+7.8	+6.9					−3.1	+ 5.2
SSO	S_2	−0.6	$-S_6$	+8.7	+8.1					−2.5	+ 7.0
S z O	S_1	−0.3	$-S_7$	+9.2	+8.9					−1.5	+ 8.8
S	0	0.0	−1	+9.4	+9.4					−0.3	+10.5
S z W					+9.5					+0.9	+11.8
SSW					+9.3					+2.1	+12.8
SW z S					+8.7					+2.9	+13.0
SW					+7.8					+3.2	+12.4
SW z W					+6.6					+3.1	+11.1
WSW					+5.2					+2.5	+ 9.1
W z S					+3.5					+1.5	+ 6.4
W					+1.7					+0.3	+ 3.4
W z N					−0.1					−0.9	+ 0.4
WNW					−2.0					−2.1	− 2.7
NW z W					−3.8					−2.9	− 5.3
NW					−5.4					−3.2	− 7.2
NW z N					−6.9					−3.1	− 8.6
NNW					−8.1					−2.5	− 9.2
N z W					−8.9					−1.5	− 9.0

(Siehe Anlage I.)

*) Dass die in dieser und den folgenden Rechnungen angewandte Genauigkeit (Deviation von Strich zu Strich) nur Werth für theoretische Zwecke hat, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Ueber die bezügl. Rechnungs-Methoden in der Praxis vergleiche „Leitfaden für den populären Unterricht in der Deviationslehre“ und ganz besonders „Der Kompass an Bord“.

Digitized by Google

Wollte man, was indess ohne praktische Bedeutung ist, aus den Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ die Deviation für alle Striche rund um den Kompass rückrechnen, so würde sich die Rechnung nach Formel (11) schematisch folgendermaassen gestalten. Dass diese Rechnung ohne praktischen Nutzen ist, mag nochmals betont werden. Wir rechnen von 2 zu 2 Strich:

I.	II.		III.		IV.		V.		VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
$\mathfrak{A}$ = +0.024	$\mathfrak{B}$ = −0.030		$\mathfrak{C}$ = −0.159		$\mathfrak{D}$ = +0.056		$\mathfrak{E}$ = −0.007		Summe von I, II, III IV u. V	Logarithmen der Zahlen in Spalte VI	Log. *tang* δ	δ	Magn. Kurs ζ
	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt	Multipl.	Produkt					
+0.024	0	0.000	1	−0.159	0	0.000	1	−0.007	−0.142	9.1523 *n*			
1.000	1	−0.030	0	0.000	1	+0.056	0	0.000	+1.026	0.0111	9.1412 *n*	— 7°9	N
+0.024	S_2	−0.012	S_6	−0.147	S_4	+0.040	S_4	−0.005	−0.100	9.0000 *n*			
1.000	S_6	−0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+1.078	0.0326	8.9674 *n*	— 5.3	NNO
+0.024	S_4	−0.021	S_4	−0.112	1	+0.056	0	0.000	−0.053	8.7243 *n*			
1.000	S_4	−0.021	$-S_4$	+0.112	0	0.000	−1	+0.007	+1.098	0.0406	8.6837 *n*	— 2.8	NO
+0.024	S_6	−0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	−0.028	8.3010 *n*			
1.000	S_2	−0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+1.100	0.0414	8.2596 *n*	— 1.0	ONO
+0.024	1	−0.030	0	0.000	0	0.000	−1	+0.007	+0.001	7.0000			
1.000	0	0.000	−1	+0 159	−1	−0.056	0	0.000	+1.103	0.0426	6 9574	+ 0.1	O
+0.024	S_6	−0.028	$-S_2$	+0.061	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+0.022	8.3424			
1.000	$-S_2$	+0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+1.114	0.0469	8.2955	+ 1.1	OSO
+0.024	S_4	−0.021	$-S_4$	+0.112	−1	−0.056	0	0.000	+0.059	8.7709			
1.000	$-S_4$	+0.021	$-S_4$	+0.112	0	0.000	1	−0 007	+1.126	0.0515	8.7194	+ 3.0	SO
+0 024	S_2	−0.012	$-S_6$	+0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+0.114	9 0569			
1.000	$-S_6$	+0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+1.124	0.0508	9.0061	+ 5.8	SSO
+0.024	0	0.000	−1	+0.159	0	0.000	1	−0.007	+0.176	9.2455			
1.000	−1	+0.030	0	0.000	1	+0.056	0	0.000	+1.086	0.0358	9.2097	+ 9.2	S
+0.024	$-S_2$	+0.012	$-S_6$	+0.147	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+0.218	9.3385			
1.000	$-S_6$	+0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+1.012	0.0052	9.3333	+12.2	SSW
+0 024	$-S_4$	+0.021	$-S_4$	+0.112	1	+0.056	0	0.000	+0.213	9.3284			
1.000	$-S_4$	+0.021	S_4	−0.112	0	0.000	−1	+0.007	+0.916	9.9619	9.3665	+13.1	SW
+0.024	$-S_6$	+0.028	$-S_2$	+0.061	S_4	+0.040	$-S_4$	+0.005	+0.158	9.1987			
1.000	$-S_2$	+0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0.005	+0.830	9.9191	9.2796	+10.8	WSW
+0.024	−1	+0 030	0	0.000	0	0.000	−1	+0.007	+0.061	8.7853			
1.000	0	0.000	1	−0.159	−1	−0.056	0	0.000	+0.785	9.8949	8.8904	+ 4.4	W
+0.024	$-S_6$	+0.028	S_2	−0.061	$-S_4$	−0.040	$-S_4$	+0 005	−0.044	8.6435 *n*			
1.000	S_2	−0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	+0.796	9.9009	8.7426 *n*	— 3.2	WNW
+0.024	$-S_4$	+0.021	S_4	−0.112	−1	−0.056	0	0.000	−0.123	9.0899 *n*			
1.000	S_4	−0.021	S_4	−0.112	0	0.000	1	−0.007	+0.860	9.9345	9.1554 *n*	— 8.1	NW
+0.024	$-S_2$	+0.012	S_6	−0.147	$-S_4$	−0.040	S_4	−0.005	−0.156	9.1931 *n*			
1.000	S_6	−0.028	S_2	−0.061	S_4	+0.040	S_4	−0.005	+0.946	9.9759	9.2172 *n*	— 9.4	NNW

Tragen wir auch diese Deviationen auf das Diagramm auf, wie in Anlage I durch schwarze Kreuze auf den voll ausgezogenen Linien geschehen, so sehen wir, dass die daraus sich ergebende Kurve mit der aus *A, B, C, D, E* berechneten und roth gezeichneten zusammenfällt, wie bei der geringen Grösse der Koeffizienten nicht anders zu erwarten war.

Sind wir aber gezwungen von mehr als 5 Deviations-Koeffizienten Gebrauch zu machen, so würde in dem Falle, wo ein zu grosser Betrag der Deviation uns dazu veranlasst, die Berechnung der Koeffizienten *F, G, H, K* nach den gegebenen Formeln leicht ausführbar sein. In dem hier vorliegenden Beispiel können dieselben unmöglich einen in Betracht kommenden Werth haben. — Meistens werden aber in den Fällen, wo die direkt beobachteten Deviationen durch die 5 Deviations-Koeffizienten sich nur ungenügend darstellen

Digitized by Google

lassen, dazu die von uns mit f, g, h, k bezeichneten Werthe die Veranlassung geben, wie wir das weiter unten in einem Beispiel zeigen wollen.

Nehmen wir an, wir wollten 9 Koeffizienten in Rechnung ziehen. Die auf den 32 Kompassstrichen ermittelten Deviationen liefern alsdann 32 Gleichungen von der Form:

$$\delta = a + b\sin\zeta' + c\cos\zeta' + d\sin 2\zeta' + e\cos 2\zeta' + f\sin 3\zeta' + g\cos 3\zeta' + h\sin 4\zeta' + k\cos 4\zeta'$$

und zwar:

$$\begin{array}{lllllllll}
\delta_0 = & a & +c & & +e & & +g & & +k \\
\delta_1 = & a+bS_1 & +cS_7 & +dS_2 & +eS_6 & +fS_3 & +gS_5 & +hS_4 & +kS_4 \\
\delta_2 = & a+bS_2 & +cS_6 & +dS_4 & +eS_4 & +fS_6 & +gS_2 & +h & \\
.. & .. & . & .. & .. & .. & .. & .. & .. \\
.. & .. & .. & .. & .. & .. & .. & .. & ..
\end{array}$$

multipliziren wir hier jede Gleichung mit dem darin enthaltenen Koeffizienten von f, so erhalten wir: $16f =$

$$\delta_1 S_3 + \delta_2 S_6 + \delta_3 S_7 + \delta_4 S_4 + \delta_5 S_1 - \delta_6 S_2 - \delta_7 S_5 - \delta_8 - \delta_9 S_5 - \delta_{10} S_2 + \delta_{11} S_1 + \delta_{12} S_4 + \delta_{13} S_7 + \delta_{14} S_6 + \delta_{15} S_3$$
$$- \delta_{17} S_3 - \delta_{18} S_6 - \delta_{19} S_7 - \delta_{20} S_4 - \delta_{21} S_1 + \delta_{22} S_2 + \delta_{23} S_5 + \delta_{24} + \delta_{25} S_5 + \delta_{26} S_2 - \delta_{27} S_1 - \delta_{28} S_4 - \delta_{29} S_7 - \delta_{30} S_6 - \delta_{31} S_3$$

oder $8f =$

$$\frac{\delta_1 - \delta_{17}}{2} S_3 + \frac{\delta_2 - \delta_{18}}{2} S_6 + \frac{\delta_3 - \delta_{19}}{2} S_7 + \frac{\delta_4 - \delta_{20}}{2} S_4 + \frac{\delta_5 - \delta_{21}}{2} S_1 + \frac{\delta_6 - \delta_{22}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_7 - \delta_{23}}{2}(-S_5) + \frac{\delta_8 - \delta_{24}}{2}(-1)$$
$$+ \frac{\delta_9 - \delta_{25}}{2}(-S_5) + \frac{\delta_{10} - \delta_{26}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_{11} - \delta_{27}}{2} S_1 + \frac{\delta_{12} - \delta_{28}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} - \delta_{29}}{2} S_7 + \frac{\delta_{14} - \delta_{30}}{2} S_6 + \frac{\delta_{15} - \delta_{31}}{2} S_3$$

Ebenso erhalten wir, wenn wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin vorkommenden Koeffizienten von g multipliziren und alsdann addiren: $16g =$

$$\delta_0 + \delta_1 S_5 + \delta_2 S_2 - \delta_3 S_1 - \delta_4 S_4 - \delta_5 S_7 - \delta_6 S_6 - \delta_7 S_3 + \delta_9 S_3 + \delta_{10} S_6 + \delta_{11} S_7 + \delta_{12} S_4 + \delta_{13} S_1 - \delta_{14} S_2 - \delta_{15} S_5$$
$$- \delta_{16} - \delta_{17} S_5 - \delta_{18} S_2 + \delta_{19} S_1 + \delta_{20} S_4 + \delta_{21} S_7 + \delta_{22} S_6 + \delta_{23} S_3 - \delta_{25} S_3 - \delta_{26} S_6 - \delta_{27} S_7 - \delta_{28} S_4 - \delta_{29} S_1 + \delta_{30} S_2 + \delta_{31} S_5$$

oder $8g =$

$$\frac{\delta_0 - \delta_{16}}{2} + \frac{\delta_1 - \delta_{17}}{2} S_5 + \frac{\delta_2 - \delta_{18}}{2} S_2 + \frac{\delta_3 - \delta_{19}}{2}(-S_1) + \frac{\delta_4 - \delta_{20}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_5 - \delta_{21}}{2}(-S_7) + \frac{\delta_6 - \delta_{22}}{2}(-S_6) + \frac{\delta_7 - \delta_{23}}{2}(-S_3)$$
$$- \frac{\delta_9 - \delta_{25}}{2} S_3 + \frac{\delta_{10} - \delta_{26}}{2} S_6 + \frac{\delta_{11} - \delta_{27}}{2} S_7 + \frac{\delta_{12} - \delta_{28}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} - \delta_{29}}{2} S_1 + \frac{\delta_{14} - \delta_{30}}{2}(-S_2) + \frac{\delta_{15} - \delta_{31}}{2}(-S_5)$$

Ferner erhalten wir, wenn wir jede der 32 Gleichungen mit dem darin enthaltenen Koeffizienten von h multipliziren, nach der Addition: $16h =$

$$\delta_1 S_4 + \delta_2 + \delta_3 S_4 - \delta_5 S_4 - \delta_6 - \delta_7 S_4 + \delta_9 S_4 + \delta_{10} + \delta_{11} S_4 - \delta_{13} S_4 - \delta_{14} - \delta_{15} S_4$$
$$+ \delta_{17} S_4 + \delta_{18} + \delta_{19} S_4 - \delta_{21} S_4 - \delta_{22} - \delta_{23} S_4 + \delta_{25} S_4 + \delta_{26} + \delta_{27} S_4 - \delta_{29} S_4 - \delta_{30} - \delta_{31} S_4 ;$$

oder $8h =$

$$\frac{\delta_1 + \delta_{17}}{2} S_4 + \frac{\delta_2 + \delta_{18}}{2} + \frac{\delta_3 + \delta_{19}}{2} S_4 + \frac{\delta_5 + \delta_{21}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_6 + \delta_{22}}{2}(-1) + \frac{\delta_7 + \delta_{23}}{2}(-S_4)$$
$$+ \frac{\delta_9 + \delta_{25}}{2} S_4 + \frac{\delta_{10} + \delta_{26}}{2} + \frac{\delta_{11} + \delta_{27}}{2} S_4 + \frac{\delta_{13} + \delta_{29}}{2}(-S_4) + \frac{\delta_{14} + \delta_{30}}{2}(-1) + \frac{\delta_{15} + \delta_{31}}{2}(-S_4);$$

somit $4h =$

$$\frac{\frac{\delta_1 + \delta_{17}}{2} + \frac{\delta_9 + \delta_{25}}{2}}{2} S_4 + \frac{\frac{\delta_2 + \delta_{18}}{2} + \frac{\delta_{10} + \delta_{26}}{2}}{2} + \frac{\frac{\delta_3 + \delta_{19}}{2} + \frac{\delta_{11} + \delta_{27}}{2}}{2} S_4 + \frac{\frac{\delta_5 + \delta_{21}}{2} + \frac{\delta_{13} + \delta_{29}}{2}}{2}(-S_4)$$
$$+ \frac{\frac{\delta_6 + \delta_{22}}{2} + \frac{\delta_{14} + \delta_{30}}{2}}{2}(-1) + \frac{\frac{\delta_7 + \delta_{23}}{2} + \frac{\delta_{15} + \delta_{31}}{2}}{2}(-S_4);$$

Digitized by Google

und endlich: $2h =$

$$\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\frac{\delta_2+\delta_{18}}{2}+\frac{\delta_{10}+\delta_{26}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_6+\delta_{22}}{2}+\frac{\delta_{14}+\delta_{30}}{2}}{2}}{2}+$$

$$+\frac{\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}}{2}S_4$$

Auch ergibt die Anwendung desselben Verfahrens auf die Berechnung von k:

$$16k = \delta_0+\delta_1 S_4-\delta_3 S_4-\delta_4-\delta_5 S_4+\delta_7 S_4+\delta_8+\delta_9 S_4-\delta_{11} S_4-\delta_{12}-\delta_{13} S_4+\delta_{15} S_4$$
$$+\delta_{16}+\delta_{17} S_4-\delta_{19} S_4-\delta_{20}-\delta_{21} S_4+\delta_{23} S_4+\delta_{24}+\delta_{25} S_4-\delta_{27} S_4-\delta_{28}-\delta_{29} S_4+\delta_{31} S_4;\ \text{oder}$$

$$8k = \frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}S_4+\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}(-1)+\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}S_4$$
$$+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}S_4+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}(-1)+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}(-S_4)+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}S_4;\ \text{oder:}$$

$$4k = \frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}+\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}S_4+\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}(-S_4)$$
$$+\frac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_{12}+\delta_{28}}{2}}{2}(-1)+\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}(-S_4)+\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}S_4$$

und schliesslich:

$$2k = \frac{\frac{\frac{\delta_0+\delta_{16}}{2}+\frac{\delta_8+\delta_{24}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_4+\delta_{20}}{2}+\frac{\delta_{12}+\delta_{18}}{2}}{2}}{2}+\frac{\frac{\frac{\delta_1+\delta_{17}}{2}+\frac{\delta_9+\delta_{25}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_5+\delta_{21}}{2}+\frac{\delta_{13}+\delta_{29}}{2}}{2}}{2}S_4+$$
$$+\frac{\frac{\frac{\delta_3+\delta_{19}}{2}+\frac{\delta_{11}+\delta_{27}}{2}}{2}-\frac{\frac{\delta_7+\delta_{23}}{2}+\frac{\delta_{15}+\delta_{31}}{2}}{2}}{2}(S_4)$$

Zur Erläuterung der bezüglichen praktischen Berechnung dient das Beispiel auf pag. 18.

Versucht man aber bei demselben die beobachteten Deviationen durch die fünf Koeffizienten *A, B, C, D, E* darzustellen, so zeigt die graphische Konstruktion (Anlage II), dass dieses nicht angängig ist. Man sieht aber auch sofort, dass der Grund davon hauptsächlich in einer sextantalen Deviation des Kompasses zu suchen ist, da sich die beobachtete und die aus jenen 5 Koefizienten berechnete Kurve 6 mal und zwar in nahezu gleichen Abständen durchschneiden.

Die Uebereinstimmung zwischen den beobachteten und berechneten Deviationen, wenn man 9 Koeffizienten in Betracht zieht, zeigt die Anlage III.

Digitized by Google

49°8 N.-Br., 66°8 W.-Lg., den 21. September 1883, Dampfer „Baumwall".

Berechnung der Deviations-Koeffizienten des Regelkompasses.

I. Kurs	I. δ	II. Kurs	II. δ	III. Halbe Summe	IV. Halber Unterschied	V. b Mult.	V. b Produkt	VI. c Mult.	VI. c Produkt	VII. f Mult.	VII. f Produkt	VIII. g Mult.	VIII. g Produkt
N	−13°	S	+ 8°	−2°5	−10°5	0	0	1	−10°5	0	0	1	−10°5
NzO	−10°	SzW	+ 5°	−2.5	− 7.5	S_1	− 1°5	S_7	− 7.4	S_3	− 4°2	S_5	− 6.2
NNO	− 3°	SSW	+ 3°	0	− 3.0	S_2	− 1.1	S_6	− 2.8	S_6	− 2.8	S_2	− 1.1
NOzN	− 2°	SWzS	0	−1.0	− 1.0	S_3	− 0.6	S_5	− 0.8	S_7	− 1.0	$-S_1$	+ 0.2
NO	− 2°	SW	− 2°	−2.0	− 0	S_4	0	S_4	0	S_4	0	$-S_4$	0
NOzO	− 1°	SWzW	− 1°	−1.0	− 0	S_5	0	S_3	0	S_1	0	$-S_7$	0
ONO	0	WSW	0	0	− 0	S_6	0	S_2	0	$-S_2$	0	$-S_6$	0
OzN	− 1°	WzS	+ 1°	0	− 1.0	S_7	− 1.0	S_1	− 0.2	$-S_5$	+ 0.8	$-S_3$	+ 0.6
O	0	W	− 1°	−0.5	+ 0.5	1	+ 0.5	0	0	−1	− 0.5	0	0
OzS	+ 5°	WzN	− 4°	+0.5	+ 4.5	S_7	+ 4.4	$-S_1$	− 0.9	$-S_5$	− 3.7	S_3	+ 2.5
OSO	+10°	WNW	−10°	0	+10.0	S_6	+ 9.2	$-S_2$	− 3.8	$-S_2$	− 3.8	S_6	+ 9.2
SOzO	+14°	NWzW	−16°	−1.0	+15.0	S_5	+12.5	$-S_3$	− 8.3	S_1	+ 2.9	S_7	+14.7
SO	+15°	NW	−19°	−2.0	+17.0	S_4	+12.0	$-S_4$	−12.0	S_4	+12.0	S_4	+12.0
SOzS	+15°	NWzN	−21°	−3.0	+18.0	S_3	+10.0	$-S_5$	−15.0	S_7	+17.7	S_1	+ 3.5
SSO	+11°	NNW	−22°	−5.5	+16.5	S_2	+ 6.3	$-S_6$	−15.2	S_6	+15.2	$-S_2$	− 6.3
SzO	+ 8°	NzW	−18°	−5.0	+13.0	S_1	+ 2.5	$-S_7$	−12.8	S_3	+ 7.2	$-S_5$	−10.8
						Summe =	+53°2	=	−89°7	=	+39°8	=	+7°3
						b =	+ 6°6	c =	−11°2	f =	+ 5°0	g =	+1°0

Obere Hälfte von III	Untere Hälfte von III	IX. Halbe Summe	Halber Unterschied	d Mult.	d Produkt	e Mult.	e Produkt	Hälfte von IX obere	Hälfte von IX untere	Halber Unterschied	h Mult.	h Produkt	k Mult.	k Produkt
−2°5	−0°5	−1°5	−1°0	0	0	1	−1°0	−1°5	−2°0	+0°2	0	0	1	+0°2
−2.5	+0.5	−1.0	−1.5	S_2	−0°6	S_6	−1.4	−1.0	−2.0	+0.5	S_4	+0°4	S_4	+0.4
0	0	0	0	S_4	0	S_4	0	0	−2.8	+1.4	1	+1.4	0	0
−1.0	−1.0	−1.0	0	S_6	0	S_2	0	−1.0	−2.5	+0.8	S_4	+0.6	$-S_4$	−0.6
−2.0	−2.0	−2.0	0	1	0	0	0							
−1.0	−3.0	−2.0	+1.0	S_6	+0.9	$-S_2$	−0.4							
0	−5.5	−2.8	+2.8	S_4	+2.0	$-S_4$	−2.0							
0	−5.0	−2.5	+2.5	S_2	+1.0	$-S_6$	−2.3							
	Summe =	−12°8		=	+3°3	=	−7°1				=	+2°4	=	0°0
	a =	− 1°6		d =	+0°8	e =	−1°8				h =	+1°2	k =	0°0

Die Rückrechnung der Deviation aus 9 Koeffizienten ist natürlich ganz analog der aus 5 Koeffizienten und mittelst der Formel:

$$\delta = a + b \sin \zeta' + c \cos \zeta' + d \sin 2\zeta' + e \cos 2\zeta' + f \sin 3\zeta' + g \cos 3\zeta' + h \sin 4\zeta' + k \cos 4\zeta'$$

gegeben.

Des Schemas halber lassen wir dieselbe hierunter noch folgen und bemerken zugleich, dass in diesem Falle f, die Wirkung eines zu nahen, während der Schwaiung festen Pols in der Längsschiffsrichtung, in einer zur Kompensirung von $\frac{c}{\lambda}$ vor dem Kompass aufgeführten Eisenstange seinen Grund haben wird. g

Digitized by Google

ist auf Vertikal-Induktion in den zur Kompensirung von D benutzten Röhren zurückzuführen. h — ein zu naher Pol des induzirten flüchtigen Magnetismus in horizontal, zentrisch zum Kompass gerichteten Eisenmassen — dürfte durch die Steuerwelle und die Kompensationsröhren erklärt werden können, während exzentrisch zum Kompass gerichtete horizontale Eisenmassen in zu grosser Nähe des Kompasses nicht vorhanden sind und somit $k = 0$ wird.

Berechnung der Steuertabelle des Dampfers „Baumwall".

*)

Kurs	I. b = +6°6 M.	I. b = +6°6 P.	II. c = −11°2 M.	II. c = −11°2 P.	III. Halbkreisförmige Deviation I+II	IV. d = +0°8 M.	IV. d = +0°8 P.	V. e = −1°8 M.	V. e = −1°8 P.	VI. Viertelkreisförmige Deviation IV+V	VII. Deviation aus 5 Koeffizienten a+III+II a = −1°6	VIII. f = +5°0 M.	VIII. f = +5°0 P.	IX. g = +1°0 M.	IX. g = +1°0 P.	X. Sechstelkreisförmige Deviation VIII+IX	XI. h = +1°2 M.	XI. h = +1°2 P.	XII. k = 0	XIV. Summe der 1/6- und 1/8-kreisförmig. Deviation	XV. Gesammt-Deviation VII+XIV
N	0	0°0	1	−11°2	−11°2	0	0°0	1	−1°8	−1°8	−14°6	0	0°0	1	+1°0	+1°0	0	0°0	0	+1°0	−13°6
NzO	S_1	+1.3	S_7	−11.0	− 9.7	S_2	+0.3	S_6	−1.7	−1.4	−12.7	S_3	+2.8	S_5	+0.8	+3.6	S_4	+0.9		+4.5	− 8.2
NNO	S_2	+2.5	S_6	−10.4	− 7.9	S_4	+0.6	S_4	−1.3	−0.7	−10.2	S_6	+4.6	S_2	+0.4	+5.0	1	+1.2		+6.2	− 4.0
NOzN	S_3	+3.7	S_5	− 9.3	− 5.6	S_6	+0.7	S_2	−0.7	0.0	− 7.2	S_7	+4.9	$-S_1$	−0.2	+4.7	S_4	+0.9		+5.6	− 1.6
NO	S_4	+4.7	S_4	− 7.9	− 3.2	1	+0.8	0	0.0	+0.8	− 4.0	S_4	+3.5	$-S_4$	−0.7	+2.8	0	0.0		+2.8	− 1.2
NOzO	S_5	+5.5	S_3	− 6.2	− 0.7	S_6	+0.7	$-S_2$	+0.7	+1.4	− 0.9	S_1	+1.0	$-S_7$	−1.0	0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	− 1.8
ONO	S_6	+6.1	S_2	− 4.3	+ 1.8	S_4	+0.6	$-S_4$	+1.3	+1.9	+ 2.1	$-S_2$	−1.9	$-S_6$	−0.9	−2.8	−1	−1.2		−4.0	− 1.9
OzN	S_7	+6.5	S_1	− 2.2	+ 4.3	S_2	+0.3	$-S_6$	+1.7	+2.0	+ 4.7	$-S_5$	−4.2	$-S_3$	−0.6	−4.8	$-S_4$	−0.9		−5.7	− 1.0
O	1	+6.6	0	0.0	+ 6.6	0	0.0	−1	+1.8	+1.8	+ 6.8	−1	−5.0	+0	0.0	−5.0	0	0.0		−5.0	+ 1.8
OzS	S_7	+6.5	$-S_1$	+ 2.2	+ 8.7					+1.4	+ 8.5	$-S_5$	−4.2	S_3	+0.6	−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+ 5.8
OSO	S_6	+6.1	$-S_2$	+ 4.3	+10.4					+0.7	+ 9.5	$-S_2$	−1.9	S_6	+0.9	−1.0	1	+1.2		+0.2	+ 9.7
SOzO	S_5	+5.5	$-S_3$	+ 6.2	+11.7					0.0	+10.1	S_1	+1.0	S_7	+1.0	+2.0	S_4	+0.9		+2.9	+13.0
SO	S_4	+4.7	$-S_4$	+ 7.9	+12.6					−0.8	+10.2	S_4	+3.5	S_4	+0.7	+4.2	0	0.0		+4.2	+14.4
SOzS	S_3	+3.7	$-S_5$	+ 9.3	+13.0					−1.4	+10.0	S_7	+4.9	S_1	+0.2	+5.1	$-S_4$	−0.9		+4.2	+14.2
SSO	S_2	+2.5	$-S_6$	+10.4	+12.9					−1.9	+ 9.4	S_6	+4.6	$-S_2$	−0.4	+4.2	−1	−1.2		+3.0	+12.4
SzO	S_1	+1.3	$-S_7$	+11.0	+12.3					−2.0	+ 8.7	S_3	+2.8	$-S_5$	−0.8	+2.0	$-S_4$	−0.9		+1.1	+ 9.8
S	0	0.0	−1	+11.2	+11.2					−1.8	+ 7.8	0	0.0	−1	−1.0	−1.0	0	0.0		−1.0	+ 6.8
SzW					+ 9.7					−1.4	+ 6.7					−3.6	S_4	+0.9		−2.7	+ 4.0
SSW					+ 7.9					−0.7	+ 5.6					−5.0	1	+1.2		−3.8	+ 1.8
SWzS					+ 5.6					0.0	+ 4.0					−4.7	S_4	+0.9		−3.8	+ 0.2
SW					+ 3.2					+0.8	+ 2.4					−2.8	0	0.0		−2.8	− 0.4
SWzW					+ 0.7					+1.4	+ 0.5					0.0	$-S_4$	−0.9		−0.9	− 0.4
WSW					− 1.8					+1.9	− 1.5					+2.8	−1	−1.2		+1.6	+ 0.1
WzS					− 4.3					+2.0	− 3.9					+4.8	$-S_4$	−0.9		+3.9	0.0
W					− 6.6					+1.8	− 6.4					+5.0	0	0.0		+5.0	− 1.4
WzN					− 8.7					+1.4	− 8.9					+3.6	$+S_4$	+0.9		+4.5	− 4.4
WNW					−10.4					+0.7	−11.3					+1.0	+1	+1.2		+2.2	− 9.1
NWzW					−11.7					0.0	−13.3					−2.0	$+S_4$	+0.9		−1.1	−14.4
NW					−12.6					−0.8	−15.0					−4.2	0	0.0		−4.2	−19.2
NWzN					−13.0					−1.4	−16.0					−5.1	$-S_4$	−0.9		−6.0	−22.0
NNW					−12.9					−1.9	−16.4					−4.2	−1	−1.2		−5.4	−21.8
NzW					−12.3					−2.0	−15.9					−2.0	$-S_4$	−0.9		−2.9	−18.8

Da in diesem Beispiel die beobachteten Deviationen nicht über 2 Strich hinausgehen und ferner keiner der Koeffizienten A, B, C, D, E die von uns als für die Rechnung mit 5 Koeffizienten zulässige Grösse

*) Spalte XIII (Achtelkreisförmige Deviation) fällt in diesem Beispiele aus, da $k = 0$ ist.

Digitized by Google

auch nur annähernd erreicht, so leuchtet von vorneherein ein, dass es sich in diesem Falle nur um die von uns mit *a, b, c, d, e, f, g, h, k* bezeichneten Koeffizienten handeln kann.

Wollten wir irrthümlicher Weise die grosse Abweichung zwischen der direkt beobachteten und der aus den Koeffizienten *A, B, C, D, E* berechneten Kurve (Anlage II) durch das Vorhandensein beträchtlicher Werthe der Koeffizienten *F, G, H, K* erklären, so würde die Rechnung uns zeigen, dass:

$$F = B\left(\frac{D}{2} - \frac{B^2}{24} + \frac{C^2}{8} - \frac{D^2}{8}\right) - \frac{EC}{2}$$

$$= +0.115\ (0.007 - 0.001 + 0.005 - 0) - 0.003$$

$$= +0.115\ .\ 0.011 - 0.003$$

$$= -0.002 = 0'.1$$

$$G = C\left(\frac{D}{2} + \frac{C^2}{24} - \frac{B^2}{8} + \frac{D^2}{8}\right) + \frac{EB}{2}$$

$$= -0.195\ (0.007 + 0.002 - 0.002 + 0) - 0.002$$

$$= -0.195\ .\ 0.007 - 0.002$$

$$= -0.001 - 0.002\ . = -0.003 = -0'.2$$

$$H = \frac{D^2}{2} = 0$$

$K = DE = 0$ ist, also dem nicht so sein kann.

Physikalische Bedeutung der Deviations-Koeffizienten.

Nachdem wir so die Praxis der Berechnung der in den schliesslichen Deviationsformeln vorkommenden Koeffizienten *A, B, C, D, E* (oder $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$) bezw. *a, b, c, d, e, f, g, h, k* u. s. w. gezeigt haben, dürfte es angemessen sein, auf die Bedeutung dieser Koeffizienten etwas näher einzugehen.

Nach den von uns früher gemachten Einführungen ist:

$$\mathfrak{A} = \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2}$$

$$\mathfrak{B} = \frac{c}{\lambda}\,tang\,\vartheta + \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H}$$

$$\mathfrak{C} = \frac{f}{\lambda}\,tang\,\vartheta + \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H}$$

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}$$

$$\mathfrak{E} = \frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2}.$$

Demnach setzen sich die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ zusammen aus den Koeffizienten der Poisson'schen Grundgleichungen, aus λ, welches wiederum aus denselben Koeffizienten zusammengesetzt ist $\left(\lambda = 1 + \frac{a+e}{2}\right)$, aus ϑ, oder der magnetischen Inklination, und aus *H*, oder der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus. Wir wollen daher die Koeffizienten *a, b, c, d, e, f, g, h, k*, welche in den Poisson'schen Gleichungen vorkommen (dass dieselben nicht identisch sind mit den von uns auch durch *a, b, c, d, e, f, g, h, k* bezeichneten Deviations-Koeffizienten der Fourier'schen Reihe ist selbstverständlich), zunächst etwas näher untersuchen.

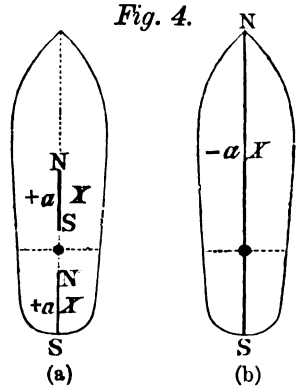
Digitized by Google

In den drei Poisson'schen Gleichungen:

$$X' = X + aX + bY + cZ + P$$
$$Y' = Y + dX + eY + fZ + Q$$
$$Z' = Z + gX + hY + kZ + R$$

bedeuten die Glieder $aX + bY + cZ$, $dX + eY + fZ$ und $gX + hY + kZ$ die Wirkung des im Schiffseisen induzirten flüchtigen Magnetismus auf den Kompass und zwar nach den 3 Dimensionen des Schiffes: Länge, Breite und Tiefe. Lassen wir die letztere Dimension, welche, wie wir gesehen haben, bei den bisherigen Untersuchungen — wo wir ja immer annahmen, das Schiff liege auf ebenem Kiel — für die entsprechende Deviation ausser Acht blieb, vorläufig unberücksichtigt, so bezeichnet uns $aX + bY + cZ$ den in der Längsschiffs-Richtung, $dX + eY + fZ$ den in der Dwarsschiffs-Richtung von allen 3 Komponenten des Erdmagnetismus, d. h. von der Gesammtkraft desselben, induzirten flüchtigen Magnetismus.

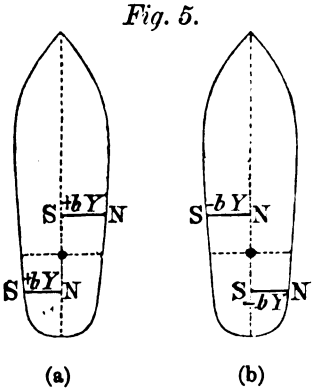
Fig. 4.



Stellen wir uns nun vor, dass eine Linie (unendlich dünne Stange) genau in der Längsschiffs-Richtung sich befindet und durch den Mittelpunkt des Kompasses geht (der ganze Kompass eigentlich als Punkt betrachtet), und es könnte eine solche Linie durch den Erdmagnetismus induzirt werden, so würde die in ihr induzirte magnetische Kraft proportional der Komponente X desselben, also etwa $= aX$ sein. aX ist daher die durch die Komponente X in einer längsschiffs horizontal gerichteten, durch den Kompass gehenden Linie eventuell induzirte magnetische Kraft, a der Induktions-Koeffizient einer solchen Linie.

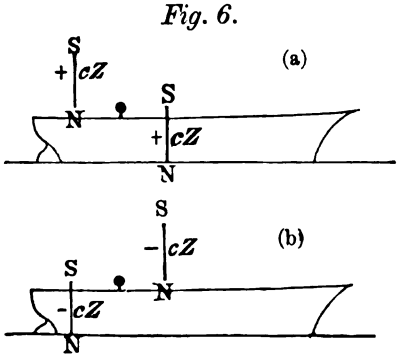
In Bezug auf aX sind nun aber 2 Fälle zu unterscheiden, entweder können beide Pole an einer Seite des Kompasses liegen, wie in Fig. 4a (beide vor oder beide achter dem Kompass), oder es kann der eine Pol vor, der andere achter dem Kompass liegen wie in Fig. 4b.

Fig. 5.



bY ist die in der Längsschiffs-Richtung durch die Komponente Y des Erdmagnetismus induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Denken wir uns also, es gehe von der Längsschiffs-Richtung aus eine Linie genau dwarsschiffs, und es könnte wiederum eine solche Linie vom Erdmagnetismus induzirt werden, so würde die in ihr induzirte Kraft proportional der Komponente Y, also etwa bY sein. b ist also der Induktions-Koeffizient einer solchen Linie. Wiederum sind 2 Fälle möglich, wie aus Fig. 5 ersichtlich.

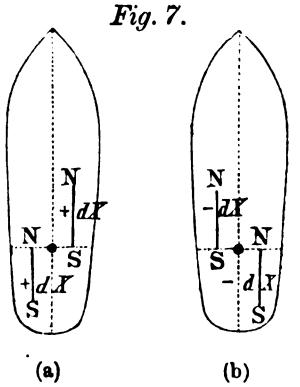
Fig. 6.



cZ ist die in der Längsschiffsrichtung durch die Komponente Z des Erdmagnetismus induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. — Denken wir uns also, es gehe von der Längsschiffslinie aus eine Linie genau vertikal, und es könnte wiederum eine solche Linie vom Erdmagnetismus induzirt werden, so würde in derselben etwa cZ als Kraft des flüchtigen Magnetismus entstehen und c der Induktions-Koeffizient dieser Linie sein. Die beiden möglichen Fälle sind in Figur 6 dargestellt.

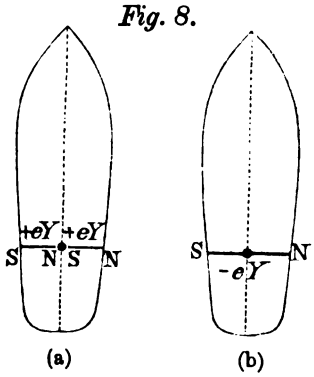
Digitized by Google

Fig. 7.



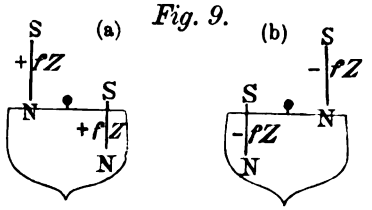
dX ist die von der Komponente X in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Wir können uns also denken, dass wiederum eine Linie, aber mit ihrem einen Ende dwarsab vom Kompass in horizontaler Lage längsschiffs gerichtet sich befinde, dann würde, wenn in derselben von der Erde Magnetismus induzirt werden könnte, das Maass desselben etwa dX sein, so dass der Induktions-Koeffizient dieser Linie $= d$ ist. Die beiden möglichen Fälle sind in Figur 7 dargestellt.

Fig. 8.



eY ist die von der Komponente Y der erdmagnetischen Kraft in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Denken wir uns also eine Linie horizontal dwarsschiffs gerichtet und durch den Kompass gehend, so würde, wenn dieselbe durch den Erdmagnetismus induzirt werden könnte, in derselben etwa eY als Kraft des flüchtigen Magnetismus hervorgerufen werden, so dass e der diesbezügliche Induktionskoeffizient ist. Figur 8 zeigt die beiden möglichen Fälle.

Fig. 9.



fZ endlich ist die von der Komponente Z in der Dwarsschiffs-Richtung induzirte Kraft des flüchtigen Magnetismus. Wir können uns also denken, dass eine vertikale Linie mit ihrem einen Ende genau dwarsab vom Kompass sich befindet und durch die Erde induzirt wird. Das Maass der in ihr induzirten magnetischen Kraft wird dann etwa fZ sein, f der bezügliche Induktions-Koeffizient. Die beiden möglichen Fälle zeigt Fig. 9.

Wenden wir uns jetzt zur Erläuterung der Vorzeichen der sechs von uns besprochenen Kräfte aX, bY, cZ, dX, eY, fZ, so ergeben sich diese aus der Polarität der als induzirt gedachten Linien unmittelbar. Da nämlich gleich zu Anfang von uns diejenige Kraft als positiv bezeichnet wurde, welche das Nordende der Magnetnadel nach vorn, steuerbord und nach unten anzieht, so muss dahin der induzirende Pol mit Süd-Magnetismus verlegt werden. Dieser Pol wird aber nach den genannten Richtungen Vorn, Steuerbord und Unten die ihm entgegengesetzte Polarität, also Nord-Magnetismus induziren. Darnach gestalten sich die Pole der in Rede stehenden 6 Kräfte wie in den Figuren bezeichnet.

Untersuchen wir jetzt, welche Wirkung diese Kräfte auf den Kompass ausüben.*)

$+aX$ kann als längsschiffs gerichtete Kraft auf N-Kurs keine Deviation hervorrufen, wenn sie die allein im Schiffe vorhandene Kraft ist. Es wird aber die Richtkraft der Kompassnadel verstärkt. Im ersten Quadranten ruft $+aX$ eine positive Deviation hervor und es findet noch eine Verstärkung der Richtkraft statt. Im zweiten Quadranten wird eine westliche Deviation und wiederum eine Verstärkung der Richtkraft eintreten, welche letztere auf Süd-Kurs ihr Maximum erreicht. Im dritten Quadranten findet östliche Deviation und Verstärkung der Richtkraft der Nadel statt, im vierten Quadranten endlich wird westliche Deviation hervorgerufen und abermals die Richtkraft verstärkt. Kurz zusammengefasst gibt also $+aX$ im ersten und dritten Quadranten östliche Deviation, im zweiten und vierten Quadranten westliche Deviation,

*) Die nachfolgenden Erläuterungen sind am Modell zu geben, indem dort die bezüglichen induzirten Linien durch in entsprechender Lage angebrachte Eisenstangen ersetzt werden, und hierauf mit jeder Stange einzeln das Modell geschwait wird.

Digitized by Google

während die Richtkraft der Kompassnadel in allen Quadranten verstärkt wird und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt.

$-aX$ schwächt auf nördlichem Kurs die Richtkraft der Kompassnadel, ruft im ersten Quadranten westliche Deviation, im zweiten Quadranten östliche Deviation hervor, schwächt auf südlichem Kurs die Richtkraft und ruft im dritten Quadranten westliche, im vierten Quadranten östliche Deviation hervor.

$-aX$ ruft also im zweiten und vierten Quadranten östliche Deviation, im ersten und dritten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft auf allen Kursen, abgesehen von Ost und West, und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt.

Die Wirkung der einzelnen Kräfte aX, bY u. s. w. auf die Deviation und Richtkraft des Kompasses wird am übersichtlichsten durch eine tabellarische Darstellung, wie sie im Nachstehenden bei jeder einzelnen Kraft gegeben ist, erläutert. Man merke vor Allem das Prinzip, dass dort, wo die Wirkung auf die Deviation Null wird, die Beeinflussung der Richtkraft ihr Maximum erreicht und umgekehrt.

Kurs	$+aX$		$-aX$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NO	+	verstärkt	—	geschwächt
O		$aX =$	0	
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
SW	+	verstärkt	—	geschwächt
W		$aX =$	0	
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

$+bY$ ruft im ersten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft. Im zweiten Quadranten ist noch westliche Deviation vorhanden, aber die Richtkraft wird verstärkt. Im dritten Quadranten entsteht wieder westliche Deviation, die Richtkraft wird geschwächt. Im vierten Quadranten ist wiederum westliche Deviation vorhanden, jedoch wird die Richtkraft verstärkt.

$+bY$ ruft also in allen Quadranten eine westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im zweiten und vierten Quadranten, schwächt sie im ersten und dritten, lässt also die Richtkraft im Mittel aus allen Kursen unverändert.

$-bY$ wirkt offenbar gerade entgegengesetzt, ruft also auf allen Kursen östliche Deviation hervor und verstärkt die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten, schwächt sie im zweiten und vierten und zwar umsomehr, je näher der Kurs an einem der Interkardinalstriche NO, SO, SW und NW liegt.

Kurs	$+bY$		$-bY$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N		$bY =$	0	
NO	—	geschwächt	+	verstärkt
O	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S		$bY =$	0	
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

Digitized by Google

$+cZ$ verstärkt die Richtkraft des Kompasses auf Nordkurs, ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor, ebenfalls im zweiten; schwächt jedoch dort die Richtkraft des Kompasses, welche Schwächung auf Süd-Kurs ihr Maximum erreicht, um alsdann wieder abzunehmen. Im dritten und vierten Quadranten entsteht westliche Deviation, im vierten Quadranten tritt auch wieder eine Stärkung der Richtkraft ein, welche auf Nordkurs ihr Maximum erreicht.

$+cZ$ ruft also in den beiden ersten Quadranten östliche, in den beiden letzten Quadranten westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im ersten und vierten Quadranten, schwächt sie im zweiten und dritten Qnadranten.

Im Gegensatze dazu ruft:

$-cZ$ in den beiden ersten Quadranten westliche Deviation, in den beiden letzten Quadranten östliche Deviation hervor, stärkt die Richtkraft im zweiten und dritten Quadranten, schwächt sie im ersten und vierten.

Die mittlere Richtkraft wird also durch cZ nicht beeinflusst.

Kurs	$+cZ$		$-cZ$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NO	+	verstärkt	—	geschwächt
O	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
SO	+	geschwächt	—	verstärkt
S	0	geschwächt (Max.)	0	verstärkt (Max.)
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
NW	—	verstärkt	+	geschwächt

$+dX$ ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft der Nadel. Im zweiten Quadranten wird ebenfalls östliche Deviation hervorgerufen, aber die Richtkraft wird verstärkt. Im dritten und vierten Quadranten ist ebenfalls östliche Deviation, aber im dritten eine Schwächung, im vierten eine Verstärkung der Nadel vorhanden. $+dX$ ruft also in allen Quadranten eine östliche Deviation hervor, schwächt die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten, stärkt sie in den beiden übrigen, während dagegen $-dX$ in allen Quadranten westliche Deviation hervoruft, im ersten und dritten Quadranten die Richtkraft stärkt, in den beiden übrigen sie schwächt. — Die Deviation, welche durch dX hervorgerufen wird, ist also gerade entgegengesetzt derjenigen, welche durch bY bewirkt wird, und zwar gilt das nicht nur vom Zeichen derselben, sondern auch von der Lage der Maxima und Minima, wie dieses die tabellarische Uebersicht zeigt. Die Beeinflussung der Richtkraft verhält sich aber bei dX genau so, wie bei bY, beide Kräfte wirken, wenn positiv, im ersten und dritten Quadranten schwächend, im zweiten und vierten Quadranten verstärkend. Die mittlere Richtkraft bleibt also durch diese beiden Kräfte unverändert.

Kurs	$+dX$		$-dX$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
NO	+	geschwächt	—	verstärkt
O		$dX =$	0	
SO	—	verstärkt	+	geschwächt
S	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SW	—	geschwächt	+	verstärkt
W		$dX =$	0	
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

Digitized by Google

$+eY$ ruft im ersten Quadranten westliche Deviation hervor und verstärkt die Richtkraft der Nadel, welche Stärkung auf Ost-Kurs ihr Maximum erreicht. Im zweiten Quadranten entsteht Ost-Deviation, die Verstärkung der Richtkraft nimmt ab und ist auf Süd-Kurs = 0. Im dritten Quadranten ist westliche Deviation vorhanden und wiederum eine Verstärkung der Richtkraft, welche letztere auf West-Kurs ihr Maximum erreicht. Im vierten Quadranten ist östliche Deviation vorhanden und nimmt die Stärkung der Richtkraft ab bis zum Nord-Kurs, wo sie = 0 ist.

$+eY$ ruft also im ersten und dritten Quadranten westliche, im zweiten und vierten Quadranten östliche Deviation hervor. Die Richtkraft wird in allen Quadranten verstärkt und zwar umsomehr, je näher der Kurs an Ost und West liegt.

$-eY$ hingegen ruft im ersten und dritten Quadranten östliche, im zweiten und vierten Quadranten westliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft auf allen Kursen mit Ausnahme von Nord und Süd.

Kurs	$+eY$		$-eY$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N		eY =	0	
NO	—	verstärkt	+	geschwächt
O	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
SO	+	verstärkt	—	geschwächt
S		eY =	0	
SW	—	verstärkt	+	geschwächt
W	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

Während also, wie wir bislang gesehen haben, durch bY, cZ und dX die Richtkraft des Kompasses im Mittel aus allen Kursen unverändert bleibt, erhöhen $+aX$ und $+eY$ die mittlere Richtkraft des Kompasses, während $-aX$ und $-eY$ dieselbe verringern. Durch aX wird jedoch die Richtkraft des Kompasses um so stärker vermehrt oder vermindert, je näher der Kurs an Nord oder Süd liegt, durch eY aber umsomehr, je näher der Kurs an Ost oder West liegt.

$+aX$ und $+eY$ rufen ferner in jedem Quadranten gerade entgegengesetzte Deviationen hervor. Hiernach ist klar, dass $+aX$ und $+eY$, wenn beide gleich gross sind, in ihrer Gesammtwirkung keine Deviation hervorrufen können, die Richtkraft aber auf allen Kursen gleichviel vergrössern müssen. (Hierauf beruht der Peichl-Connhäuser'sche Intensitäts-Multiplikator).

$+fZ$ ruft im ersten Quadranten östliche Deviation hervor und schwächt die Richtkraft. Auf Ost-Kurs erreicht diese Schwächung ihr Maximum. Im zweiten Quadranten ist westliche Deviation und noch eine Schwächung der Richtkraft vorhanden. Im dritten Quadranten ist zwar die Deviation noch westlich, die Richtkraft wird aber verstärkt. Auf West-Kurs ist das Maximum der Verstärkung der Richtkraft. Im vierten Quadranten nimmt die Verstärkung der Richtkraft umsomehr ab, je weiter der Kurs sich Nord nähert; die Deviation ist daselbst östlich.

$+fZ$ ruft also im ersten und vierten Quadranten östliche Deviation, im zweiten und dritten Quadranten westliche Deviation hervor, während die Richtkraft im erster und zweiten Quadranten geschwächt, im dritten und vierten dagegen verstärkt wird, so dass die mittlere Richtkraft dadurch unverändert bleibt.

$-fZ$ ruft dagegen im zweiten und dritten Quadranten östliche Deviation, im ersten und vierten Quadranten westliche Deviation hervor, verstärkt die Richtkraft im ersten und zweiten Quadranten, schwächt sie im dritten und vierten.

Digitized by Google

Kurs	$+fZ$		$-fZ$	
	Deviation	Richtkraft	Deviation	Richtkraft
N	+ (Max.)	unbeeinflusst	— (Max.)	unbeeinflusst
NO	+	geschwächt	—	verstärkt
O	0	geschwächt (Max.)	0	verstärkt (Max.)
SO	—	geschwächt	+	verstärkt
S	— (Max.)	unbeeinflusst	+ (Max.)	unbeeinflusst
SW	—	verstärkt	+	geschwächt
W	0	verstärkt (Max.)	0	geschwächt (Max.)
NW	+	verstärkt	—	geschwächt

Nachdem wir so die in den Poisson'schen Grundgleichungen vorkommenden Koeffizienten einzeln in Bezug auf ihre Wirkung auf den Kompass untersucht haben, wenden wir uns jetzt zur Betrachtung derjenigen Kombinationen aus ihnen, welche wir mit λ, $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bezeichnet haben.

1. λ und $\mathfrak{D}$.

Diese beiden Koeffizienten sind Funktionen von a und e, denn es war:

$$\lambda = 1 + \frac{a+e}{2}$$

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{a-e}{2}$$

λ war auch der mittlere Werth von $\frac{H'}{H} \cos \delta$, oder die mittlere Kraft, welche den Kompass nach magnetisch Nord richtet, ausgedrückt in Einheiten der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus am Schiffsorte. Der Werth von λ ist, wie wir sehen, nur abhängig von a und e, d. h. von dem Induktions-Koeffizienten der Längsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Längsschiffs-Richtung und von dem Induktions-Koeffizienten der Dwarsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Dwarsschiffs-Richtung. Wir sehen, dass $\lambda = 1$ wird, wenn entweder a und e beide gleich Null sind, oder wenn a und e beide gleich gross sind und verschiedenes Vorzeichen haben. In diesen beiden Fällen also wird der Kompass an Bord eines eisernen Schiffes im Mittel mit derselben Kraft nach Nord gerichtet, als wenn er sich auf einer gänzlich eisenfreien Stelle befände. Haben die beiden Koeffizienten a und e einen positiven Werth, oder ist nur der grössere von beiden positiv, so wird die mittlere Richtkraft des Kompasses an Bord des eisernen Schiffes grösser sein, als die an Bord eines hölzernen. Sind dagegen a und e, oder nur der grössere dieser beiden Koeffizienten negativ, so wird dieselbe geringer sein. An Bord eines eisernen Schiffes pflegen fast immer $-a$ und $-e$ vorhanden zu sein, wenn nicht einzelne horizontale, zentrisch zum Kompass gerichtete, längsschiffs oder dwarsschiffs laufende Eisenmassen in unmittelbarer Nähe des Kompasses vorhanden sind, oder der Kompass über einem Oberlicht oder einer sonstigen Durchbrechung des Decks sehr niedrig aufgestellt ist, wie das aus den Figuren 4 und 8 auch leicht ersichtlich ist. Aus diesem Grunde ist bei den Regelkompassen aller Schiffe λ kleiner als 1. (Mittelwerth für Dampfer 0.839, für Segelschiffe 0.889)*) und hierin mehr, als in der Grösse der Deviation liegt der Nachtheil eines Kompasses an Bord eiserner Schiffe gegenüber dem an Bord hölzerner. Es ist daher durch eine Kompensation thunlichst auf eine Vergrösserung von λ hinzuwirken, welche sowohl durch Hervorrufung eines $+a$ wie eines $+e$ erfolgen könnte. — Wie indess dieselbe auszuführen ist, damit dadurch nicht eine Vergrösserung der Deviation entsteht, sondern eventuell eine Verminderung derselben, erhellt aus der Betrachtung des Koeffizienten $\mathfrak{D}$, da in diesem allein die Koeffizienten a und e ihre Wirkung in Bezug auf die Deviation äussern.

*) Siehe: Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen „Aus dem Archiv der Seewarte 1879, No. IV".

Digitized by Google

Es ist $$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\,\frac{a-e}{2}$$

Da nun an Bord $-a$ und $-e$ vorhanden zu sein pflegen, so wird bei Regelkompassen ausnahmslos

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\,\frac{-a-(-e)}{2}$$

und da ferner, wegen der grösseren Nähe der Dwarsschiffs-Pole e fast ausnahmslos eine auf den Kompass stärker einwirkende Kraft ist, als a, so wird $\mathfrak{D}$ bei Regelkompassen immer positiv werden und demgemäss dadurch, da dieses Vorzeichen durch das Ueberwiegen von $-e$ bewirkt wurde, eine dem $-e$, bezw. dem $-eY$, entsprechende Deviation entstehen. Diese war aber im ersten und dritten Quadranten positiv, im zweiten und vierten Quadranten negativ. Es ist demnach auch klar, dass man die Kompensation zur Vergrösserung von λ so einzurichten hat, dass ein $+e$ entsteht. Hierdurch wird dann der positive Werth des Koeffizienten $\mathfrak{D}$ und die dadurch hervorgerufene Deviation zum Verschwinden gebracht. Man hat aber wohl zu bedenken, dass, wenn man durch die Kompensation die von $\mathfrak{D}$ verursachte Deviation aufhebt, man nur den Ueberschuss von e gegen a zum Verschwinden gebracht hat, also noch $-a$ und $-e$, beide von gleicher Grösse, zurückgeblieben sind. Die Deviation, welche durch diese beiden Koeffizienten hervorgerufen wird, hebt sich auf, beide vermindern aber die Richtkraft des Kompasses. Man thut daher gut, durch Kompensation stets ein $-\mathfrak{D}$ hervorzurufen, d. h. westliche Deviation im ersten und dritten, östliche Deviation im zweiten und vierten Quadranten. Der Betrag dieses $-\mathfrak{D}$ ist natürlich so einzurichten, dass dadurch keine irgendwie erhebliche viertelkreisförmige Deviation hervorgerufen wird, man darf also keinenfalls über 4 Grad hinausgehen. Um λ auf 1 zu bringen, müsste $\mathfrak{D} = a$ werden. Wie gross aber der Werth von a bei den verschiedenen Schiffen und Kompassorten ist, bedarf zur Zeit noch sehr der empirischen Ermittelung, und man sollte daher bei jedem Schiffe, dessen Deviations-Verhältnisse untersucht werden, nicht versäumen, die Grösse von a und e zu bestimmen.

Die zur Berechnung nothwendigen Formeln ergibt folgende Herleitung. Es ist:

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\,\frac{a-e}{2};\ \text{daher:}$$

$$2\lambda\mathfrak{D} = a-e \quad \ldots\ldots (1)$$

Ferner ist: $$\lambda = 1+\frac{a+e}{2};\ \text{daher:}$$

$$2\lambda-2 = a+e \quad \ldots\ldots (2)$$

(1) und (2) addirt gibt: $$2a = 2\lambda+2\lambda\mathfrak{D}-2$$

$$a = \lambda+\lambda\mathfrak{D}-1 = \lambda(1+\mathfrak{D})-1$$

(1) von (2) subtrahirt gibt: $$2e = 2\lambda-2\lambda\mathfrak{D}-2$$

$$e = \lambda(1-\mathfrak{D})-1.$$

Wenn demnach klar ist, dass die Kompensation von $\mathfrak{D}$, deren Hauptzweck die Vergrösserung von λ ist, so eingerichtet werden muss, dass ein $+e$, bezw. $+eY$ hervorgerufen wird, so zeigt ein Blick auf Figur 8, dass das nur geschehen kann, indem man seitlich, dwarsab vom Kompass Eisenmassen anbringt, deren horizontale Induktionsaxe zentrisch zum Kompass gerichtet ist. Da die Induktions-Fähigkeit solcher Eisenmassen in Folge Rostens, Eindringens von Luft und Wasser in das Eisen u. s. w. in den ersten Monaten nach der Herstellung merklich abnimmt, so ist hierauf bei der ersten Einrichtung der Kompensation Rücksicht zu nehmen.

2. $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$.

Diese beiden Koeffizienten sind Funktionen von b und d, denn es ist:

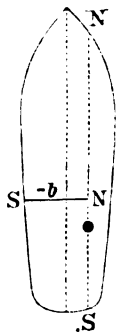
$$\mathfrak{A} = \frac{1}{\lambda}\,\frac{d-b}{2}$$

$$\mathfrak{E} = \frac{1}{\lambda}\,\frac{d+b}{2}$$

Digitized by Google

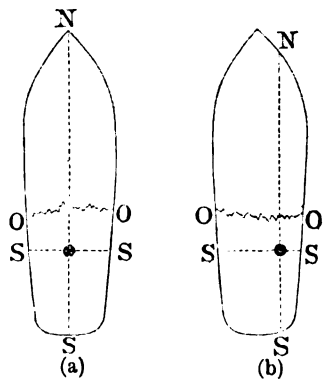
Es hängt also die Grösse dieser Koeffizienten ab von dem Induktions-Koeffizienten der Dwarsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Längsschiffs-Richtung und von dem Induktions-Koeffizienten der Längsschiffs-Komponente des Erdmagnetismus in der Dwarsschiffs-Richtung. In den meisten Fällen werden diese Induktions-Koeffizienten = 0 sein, wie ein Blick auf die Figuren 5 und 7 zeigt, da in den meisten Fällen in Bezug auf die Dwarsschiffs-Induktion die neutrale Ebene, bezw. der neutrale Punkt durch die Mittschiffslinie bezeichnet sein wird, und in dieser der Kompass aufgestellt zu werden pflegt. Ist der Kompass nicht in der Mittschiffslinie aufgestellt, so wird in der von ihm ausgehenden Längsschiffslinie fast immer ein Pol von der Dwarsschiffs-Induktion hervorgerufen sein, und zwar wird bei einem an Steuerbord aufgestellten Kompass vor dem Kompass Nord-Magnetismus durch Dwarsschiffs-Induktion, achter demselben Süd-Magnetismus induzirt sein, wie nebenstehende Figur zeigt. Ein an Steuerbordseite aufgestellter Kompass zeigt also meistens $-b$, ein an Backbordseite aufgestellter Kompass dagegen $+b$.

Fig. 10.



Auch d wird in der Regel sehr nahe gleich 0 sein, denn wenn auch die Vertheilung des im Schiffe induzirten flüchtigen Magnetismus so sein mag, dass in der durch den Kompass gehenden Dwarsschiffslinie die eine Polarität von der Längsschiffs-Induktion überwiegt (meistens die des Achterschiffs, Süd-Magnetismus unserer Figur 7), so wird doch diese Polarität für einen in der Mittschiffslinie aufgestellten Kompass an beiden Seiten desselben sehr nahe gleich stark sein, und daher keine Wirkung in der Dwarsschiffs-Richtung bemerkbar sein, siehe nebenstehende Figur 11 (a).

Fig. 11.

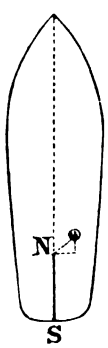


Für einen ausserhalb der Mittschiffslinie aufgestellten Kompass wird sich dagegen meistens ein d bemerkbar machen. Steht der Kompass an Steuerbordseite, so wird an Backbordseite mehr des von der Längsschiffs-Komponente induzirten Magnetismus sein, als an der Steuerbordseite, und wir erhalten, wenn der Kompass im Achterschiff angenommen wird, ein $-d$. Siehe nebenstehende Figur 11 (b).

Ein an Steuerbordseite aufgestellter Kompass wird daher, wenn nur das Schiff im Grossen und Ganzen auf ihn einwirkt, $-b$ und $-d$, und folglich je nach der Grösse von b in Bezug auf d ein $+$ oder $-\mathfrak{A}$, aber stets ein $-\mathfrak{E}$ haben. Ein an Backbordseite aufgestellter Kompass hat dagegen $+d$ und $+b$, daher je nachdem $b \gtrless d$ ein negatives oder positives $\mathfrak{A}$, aber stets ein positives $\mathfrak{E}$.

Da jede Eisenmasse, deren horizontale Induktionsaxe exzentrisch zum Kompass liegt, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ hervorruft, so muss dieselbe ein $\pm d$, oder ein $\pm b$ hervorrufen, und ist in jedem einzelnen Falle das Vorzeichen dieser Koeffizienten nach der Lage der betreffenden Eisenmassen zum Kompasse klar; auch müssen diese Koeffizienten stets auftreten, wenn bei seitlich aufgestellten Kompassen die mittschiffs liegende Steuerwelle nicht sehr entfernt ist. Eine solche Steuerwelle verursacht alsdann für einen an Steuerbordseite aufgestellten Kompass ein $+d$, für einen an Backbordseite aufgestellten Kompass ein $-d$ (ausserdem in beiden Fällen ein $+a$), gibt also im ersteren Falle $+\mathfrak{A}$ und $+\mathfrak{E}$, im letzteren Falle $-\mathfrak{A}$ und $-\mathfrak{E}$. Siehe nebenstehende Figur 12.

Fig. 12.



Die Formeln für $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ zeigen, dass, wenn für den Kompass die Koeffizienten d und b in Betracht kommen, sowohl $\mathfrak{A}$ wie $\mathfrak{E}$ entstehen muss. Nur in dem Falle, wo beide dasselbe Vorzeichen haben und gleich gross sind, wird $\mathfrak{A} = 0$, während $\mathfrak{E}$ einen verhältnissmässig grossen Werth erreicht. Haben b und d entgegengesetzte Vorzeichen und sind gleich gross, so wird $\mathfrak{E} = 0$, $\mathfrak{A}$ verhältnissmässig gross werden; nur wenn d und b beide gleich Null sind, können $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ beide gleich Null werden.

Ueber die Grösse von d und b auf verschiedenen Schiffen und bei verschiedenen Kompass-Aufstellungsorten ist zur Zeit nur wenig bekannt.

In den Fällen, wo eine Kompensation von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ wünschenswerth sein sollte, wird es sich meistens wohl nur um die Aufhebung der Wirkung der Steuerwelle handeln. Es geschieht das alsdann am besten

Digitized by Google

durch Hervorbringung eines d vom entgegengesetzten Vorzeichen. Sollte eine derartige Kompensationsstange nicht wohl anzubringen sein, so kann man $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ in dem erwähnten Falle in ihrer Wirkung auf den Kompass nur durch Hervorrufung eines b von dem Vorzeichen abschwächen, dass der grössere dieser beiden Koeffizienten zu Null wird. Ist also $\mathfrak{A}$ der grössere Koeffizient, so wird einem $+d$ ein $+b$, einem $-d$ ein $-b$ entgegenzusetzen sein; ist aber $\mathfrak{E}$ der grössere Koeffizient, so ist einem $+d$ ein $-b$ und einem $-d$ ein $+b$ entgegenzusetzen. Man hat jedoch dann den Nachtheil, dass man bei der Kompensation von $+\mathfrak{A}$ die Richtkraft im ersten und dritten Quadranten ausser durch $+d$ nun auch noch durch das zur Kompensation hervorgebrachte $+b$ schwächt, während bei einer Kompensation von $\mathfrak{E}$ die Richtkraft in allen 4 Quadranten durch $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ ganz unverändert bleibt. — Man sollte daher niemals eine Kompensation von $\mathfrak{A}$, wohl aber in einzelnen Fällen eine solche von $\mathfrak{E}$ vornehmen. Die mittlere Richtkraft λ wird natürlich durch $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$, da dieselben nur Funktionen von d und b sind, nicht beeinflusst.*)

3. $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$.

Es ist:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

In diesen Formeln sind c und f die Induktions-Koeffizienten der Vertikal-Komponente des Erdmagnetismus bezw. in der Längsschiffs-Richtung und in der Dwarsschiffs-Richtung. P und Q bezeichnen das Maass des während der mathematischen Betrachtung des Verhaltens der Deviation auf verschiedenen Kursen als fest anzusehenden Magnetismus im Schiffe, und zwar P die Längsschiffs-Komponente, Q die Dwarsschiffs-Komponente desselben. P und Q bezeichnen also die Summe aller derjenigen magnetischen Kräfte im Schiffe, welche völlig unverändert bleiben würden, wenn man das Schiff plötzlich auf einen anderen Kurs und in eine andere magnetische Breite versetzen könnte. Es ist demnach klar, dass P und Q in zwei Theile hauptsächlich zu zerlegen sein werden, nämlich in einen Theil, der seine Stärke unter keinen Umständen ändert, und in einen Theil, welcher mit der Zeit Aenderungen unterworfen ist. Ein Theil des beim Bau des Schiffes aufgenommenen Magnetismus verschwindet erfahrungsgemäss im Laufe der Zeit und zwar zum grössten Theil schon in den ersten Monaten nach der Infahrtsetzung des Schiffes, später immer langsamer, so dass diese Abnahme des Magnetismus schon nach einem oder höchstens zwei Jahren ihre Bedeutung für die Praxis zu verlieren pflegt, obgleich sie bei sorgfältiger Diskussion guter Deviations-Beobachtungen oft noch mehrere Jahre hindurch konstatirt werden kann. Gegenwärtig erscheint es durchaus unmöglich, diesen Theil von P und Q einer mathematischen Behandlung zu unterziehen. Wir nehmen demnach an, die erwähnte Abnahme habe bereits in soweit stattgefunden, dass sie sich der praktischen Bedeutung entziehe, d. h. wir schliessen ganz neue Schiffe aus. Alsdann werden ausser denjenigen Theilen von P und Q, welche zu allen Zeiten und an allen Orten gänzlich unverändert bleiben, und die wir von jetzt an durch P und Q bezeichnet denken, nur noch diejenigen magnetischen Pole im Schiffe in Betracht zu ziehen sein, welche zu ihrer Entstehung und zu ihrem Verschwinden eine gewisse Zeit erfordern.

Bezeichnen wir bezw. die Längsschiffs-Komponente und die Dwarsschiffs-Komponente derselben mit V und V', so wird

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{V}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{V'}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\, tang\, \vartheta$$

*) Die Darstellungen in manchen Lehrbüchern der Deviation, als ob zwischen $\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{E}$ ein Zusammenhang bestehe, da beide in der Deviationsformel in Verbindung mit Funktionen des doppelten Kurswinkels auftreten, ist, wie aus den vorhergehenden Erläuterungen erhellt, unrichtig, da $\mathfrak{D}$ aus a und e, $\mathfrak{E}$ aber aus d und b zusammengesetzt ist. Veranlassung zu dieser unrichtigen Darstellung hat vielleicht eine mathematische Spielerei auf Seite 114 des „Admiralty Manual“ gegeben, wo für $D\, sin\, 2\zeta + E\, cos\, 2\zeta$ aus der Näherungsformel (13) gesetzt worden ist: $\sqrt{D^2+E^2}\, sin\,(2\zeta+\beta)$, in welchem Falle $tang\, \beta = \frac{E}{D}$ ist.

Digitized by Google

Es ist eine bekannte Thatsache, dass im Eisen, wenn dasselbe längere Zeit hindurch Erschütterungen ausgesetzt wird, magnetische Pole entstehen, deren Intensität direkt proportional ist der Stärke der Erschütterungen, dem Härtegrade des Eisens und der Länge der Zeit, während welcher die Erschütterungen stattfinden. Diese Pole verschwinden durch ebenso starke Erschütterungen in entgegengesetzter Richtung, oder auch, wenn die Erschütterungen nicht zu starker Natur waren, durch die lange andauernde Wirkung eines gleichnamigen magnetischen Poles; demnach auch durch die Wirkung des Erdmagnetismus, wenn dieser in entgegengesetzter Richtung induzirend wirkt. Das Eisen eines in Fahrt befindlichen Schiffes ist fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt (Seegang, Maschine u. s. w.), daher werden die durch V und V' bezeichneten Kräfte der Hauptsache nach durch diese Erschütterungen entstehen, und somit jederzeit proportional sein der Grösse der induzirenden Kraft, also proportional der Totalintensität des Erdmagnetismus am Schiffsorte; und zwar wird sein:

$$V = -v\,T\cos\alpha$$
$$V' = -v'T\sin\alpha,$$

wo α den Winkel bezeichnet, den die Projektion der Richtung der erdmagnetischen Kraft auf die Horizontal-Ebene des Kompasses (der magnetische Meridian) mit der Längsschiffs-Richtung bildet. Das Vorzeichen — der Kraft entsteht, weil der nach vorn und Steuerbord gedachte induzirende Südpol in dieser Richtung Nord-Magnetismus erzeugt. Bezeichnen wir nun noch durch ζ_p *) den magnetischen Kurs, welchen das Schiff während der Aufnahme dieser Art von Magnetismus, welche wir „remanent“ nennen wollen, steuerte, so ist:

$$\alpha = 360° - \zeta_p$$

und wir erhalten daher:

$$V = -v\,T\cos\zeta_p, \text{ und}$$
$$V' = v'T\sin\zeta_p.$$

Diese Ausdrücke in unsere obigen Formeln für $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ eingesetzt, erhalten wir:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} - \frac{v\,T\cos\zeta_p}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{c}{\lambda}\,tang\,\vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{v'T\sin\zeta_p}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{f}{\lambda}\,tang\,\vartheta$$

oder da $\frac{T}{H} = sec\,\vartheta$:

$$\mathfrak{B} = \frac{P}{\lambda}\frac{1}{H} - \frac{v}{\lambda}\,sec\,\vartheta\cos\zeta_p + \frac{c}{\lambda}\,tang\,\vartheta$$

$$\mathfrak{C} = \frac{Q}{\lambda}\frac{1}{H} + \frac{v'}{\lambda}\,sec\,\vartheta\sin\zeta_p + \frac{f}{\lambda}\,tang\,\vartheta$$

Letztere Substitution ist nicht strenge richtig, indem T die Totalintensität des Erdmagnetismus während der Zeit der Aufnahme des remanenten Magnetismus bezeichnet, demnach dafür etwa nur ein Mittelwerth aus den verschiedenen magnetischen Intensitäten, welche das Schiff in dieser Zeit durchlaufen hat, eingeführt werden könnte, während H die Horizontal-Intensität am Schiffsorte selbst bezeichnet. Indess wird dieser Fehler für die Praxis selten merklich werden, da sich nach den bisher gemachten Erfahrungen ergeben hat, dass unter ζ_p derjenige magnetische Kurs zu verstehen ist, welcher den Schiffsort mit dem in zurückgelegten Track um 200 Seemeilen entfernt liegenden Punkte verbindet. In einer Distanz von 100 Seemeilen aber wird, abgesehen von ganz hohen magnetischen Breiten, die *sec* der Inklination keine erhebliche Veränderung erleiden. Auf hohen magnetischen Breiten kann man hierauf Rücksicht nehmen, indem man *sec* ϑ für einen etwa 100 Seemeilen im *Track* rückwärts liegenden Ort bestimmt.

Dass v und v' überhaupt nicht konstante Werthe im strengen Sinne des Wortes sind, ist klar, da ihre Grösse abhängen wird von der Stärke der Erschütterungen, denen das Schiff in der letzten Zeit ausgesetzt war, und der Empfindlichkeit des Eisens, diesen Erschütterungen gegenüber remanenten Magnetismus auf-

*) Cursus praeteritus.

Digitized by Google

zunehmen, welche letztere unter Anderem eine Funktion der Temperatur ist. Leitet man aber aus einer längeren Reise in beiden Hemisphären Mittelwerthe von $\frac{v}{\lambda}$ und $\frac{v'}{\lambda}$ ab, so hat die Erfahrung gezeigt, dass in Folge der erwähnten Umstände nur so geringe Schwankungen um den mittleren Werth dieser Grössen vorkommen, dass deren Betrag für die Praxis fast verschwindet. In wiefern solche Schwankungen Funktionen der einzelnen obwaltenden Umstände (Temperatur, Sonnenstrahlung an einer Seite, Feuchtigkeit u. s. w.) sind, bleibt einer späteren genauen Diskussion der Abweichungen zwischen den berechneten und beobachteten Werthen von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ zu ermitteln vorbehalten.

Ueber die Veränderungen der Koeffizienten $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ mit der Orts- und Kurs-Veränderung des Schiffes vergleiche „Populärer Leitfaden für den Unterricht in der Deviationslehre" u. „Der Kompass an Bord". Ueber diejenigen, welche vom halbfesten Magnetismus allein herrühren ganz besonders: „Archiv der Seewarte 1879, No. 4." In den genannten Werken finden sich auch Vorschriften über die mit Rücksicht auf jene Aenderungen einzurichtende Kompensation von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$. Das daselbst über die Vorzeichen von $\frac{c}{\lambda}$ und $\frac{f}{\lambda}$ Gesagte wird nunmehr durch einen Blick auf die Figuren 6 und 9 besonders leicht verständlich sein.

Es möge hier nur noch Eins Erwähnung finden.

Will man aus den an Bord eines Schiffes angestellten Deviations-Beobachtungen die Koeffizienten $\frac{P}{\lambda}, \frac{Q}{\lambda}, \frac{c}{\lambda}, \frac{f}{\lambda}, \frac{v}{\lambda}, \frac{v'}{\lambda}$ ableiten,*) so hat man aus den beobachteten Deviationen die Koeffizienten B und C, hieraus die Koeffizienten $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ nach den Formeln:

$$\mathfrak{B} = \sin B\left(1+\frac{\sin D}{2}\right)$$

$$\mathfrak{C} = \sin C\left(1-\frac{\sin D}{2}\right)$$

zu bestimmen und erhält dann die gesuchten Koeffizienten in Theilen des Radius.

Berechnen wir nun umgekehrt aus diesen 6 Koeffizienten die Grössen $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$, so erhalten wir diese, wenn wir, wie in der Praxis gebräuchlich, die 6 Koeffizienten in Bogenmaass umgewandelt hatten, ebenfalls in Bogenmaass. Um dann B und C zu finden, hätten wir noch bezw. durch $1+\frac{\sin D}{2}$ und $1-\frac{\sin D}{2}$ zu dividiren.

Sofern D den Werth 4° nicht übersteigt und B und C nicht über 16° hinausgehen, kann der hierdurch entstehende Fehler nicht mehr als einen halben Grad betragen, weshalb man in der Praxis meistens von dieser letzten Umwandlung absieht.

Berechnung von λ.

λ ist der mittlere Werth von $\frac{H'}{H}\cos\delta$ [Gleichung (8)]. Sobald also Beobachtungen über Deviation und $\frac{H'}{H}$ auf aequidistanten Kursen vorliegen, ist der mittlere Werth von $\frac{H'}{H}\cos\delta$ ohne Weiteres $= \lambda$. Hat man also nur auf 2 genau entgegengesetzten magnetischen Kursen $\frac{H'}{H}$ und δ bestimmt, so ist für jeden Kurs $\frac{H'}{H}\cos\delta$ zu bilden und das Mittel beider $= \lambda$ zu setzen. $\frac{H'}{H}$, oder das Verhältniss der Richtkraft der Magnetnadel am Kompassorte zur Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus wird nach dem Pendelgesetze gefunden durch das umgekehrte Verhältniss der Quadrate der Schwingungsdauern einer und derselben Magnetnadel am Kompassorte und an einer eisenfreien Stelle am Lande. Bezeichnen wir also die Schwingungsdauer einer Magnetnadel am Kompassorte mit T', und die Schwingungsdauer derselben Nadel an einer eisenfreien Stelle am Lande mit T, so ist:

$$\frac{H'}{H} = \frac{T^2}{T'^2}.$$

*) Ueber das auf der Seewarte hierbei angewandte Verfahren vergl. „Aus dem Archiv der Seewarte 1879, No. 4."

Digitized by Google

Nach einem physikalischen Gesetze ist der *sin* des Winkels, um welchen ein Pendel durch eine bestimmte Kraft aus seiner Ruhelage abgelenkt wird, umgekehrt proportional der Kraft, welche das Pendel in seiner Ruhelage festhält, wenn dabei die ablenkende Kraft rechtwinklig zum abgelenkten Pendel wirkt. Beobachtet man also in dieser Weise*) die Winkel, um welche ein und dieselbe Magnetnadel von einem festen, konstanten Magnet aus einer ganz bestimmten unveränderlichen Entfernung abgelenkt wird, einmal an eisenfreier Stelle am Lande, einmal am Kompassorte, so sind die *sin* dieser Winkel umgekehrt proportional dem Verhältniss von $\frac{H}{H'}$ oder es ist $\frac{H'}{H} = \frac{\sin\varphi}{\sin\varphi'}$, wenn φ die beobachtete Ablenkung am Lande, φ' die am Kompassorte bedeutet. Kann man den ablenkenden Magnet nicht rechtwinklig zur abgelenkten Magnetnadel anbringen, sondern nur rechtwinklig zur Ruhelage derselben, so ist:

$$\frac{H'}{H} = \frac{tang\,\varphi}{tang\,\varphi'}.$$

Bestimmung von λ aus Beobachtungen auf einem Kurs.

Es lässt sich aber auch λ aus Beobachtungen von $\frac{H'}{H}$ und δ auf nur einem Kurse bestimmen, wenn die Deviations-Koeffizienten $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind. Nach Formel (10):

$$\frac{H'}{\lambda H}\cos\delta = 1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta$$

$$\text{ist} \quad \lambda = \frac{H'}{H}\,\frac{\cos\delta}{1 + \mathfrak{B}\cos\zeta - \mathfrak{C}\sin\zeta + \mathfrak{D}\cos 2\zeta - \mathfrak{E}\sin 2\zeta}.$$

Hat man Beobachtungen von $\frac{H'}{H}$ und δ auf mehreren nicht aequidistanten Kursen, so berechnet man aus jeder Beobachtung λ und nimmt schliesslich ein Mittel aus allen gefundenen Werthen.

Beispiel.

An Bord des Hamburger Staatsdampfers „Elbe“ wurde, nachdem das Deviations-Magnetometer am Orte des Steuerkompasses aufgestellt war, am 27. Mai 1884 bei Brunshausen beobachtet:

Kielrichtung nach vorn	21°2
Nordende der Magnetnadel	201.4
$9^h\,20^m,1$ wahre Ortszeit a. m. ⊕	297.3

ferner:

50 Schwingungen	der	Magnetnadel	I	= 82ˢ5
50 „	„	„		= 82ˢ5
50 „	„	„		= 82ˢ

Demnach 150 Schwingungen = 247ˢ oder 1 Schwingung = 1ˢ.647 = T'. Am Tage vorher war im Observatorium der Seewarte gefunden: T = 1ˢ633.

Durch Rundschwaiung war für den Steuerkompass der „Elbe“ am 27. Mai 1884 gefunden:

$$B = -9°1; \quad C = -37°0; \quad D = +3°5; \quad E = +0°8.$$

Demnach: $\mathfrak{B} = -0°186$; $\mathfrak{C} = -0°584$; $\mathfrak{D} = +0°061$; $\mathfrak{E} = +0°014$.

Für die wahre Ortszeit $9^h\,20^m,1$ a. m. ergibt sich für 53° 36′ N. Br.

Wahres Azimut der ⊙ N 120°8 O, Kompass Nord lag 201°4—21°2 = 180°2 von vorn nach Steuerbord, daher lag das Schiff nach dem Steuerkompass an S 0°2 O oder ζ' = 179°8.

*) Ablenkungsschiene am Deviations-Magnetometer.

Digitized by Google

Wahres ⊙ Azimut	N 120°8 O
Missweisung	13 W
Magnet ⊙ Azimut	N 133°8 O;

folglich entsprach der Ablesung des Kreises 297°3 das Azimut N 133°8 O
oder 0 „ „ N 133°8 O + 62°7 = N 196°5 O und
vorn oder der Ablesung 21°2 das magnetische Azimut ζ = N 217°7 O.

Es ist demnach $\zeta - \zeta' = \delta = +37°9$.

Bezeichnen wir nun noch der Kürze halber:

$$1 + \mathfrak{B} \cos\zeta - \mathfrak{C} \sin\zeta + \mathfrak{D} \cos 2\zeta - \mathfrak{E} \sin 2\zeta$$

mit Δ, so stellt sich die Rechnung folgendermaassen:

$\mathfrak{B} \cos\zeta$	=	−0.168 . −0.791	=	+0.129
$-\mathfrak{C} \sin\zeta$	=	−0.584 . −0.612	=	−0.357
$\mathfrak{D} \cos 2\zeta$	=	+0.061 . +0.252	=	+0.015
$-\mathfrak{E} \sin 2\zeta$	=	+0.014 . +0.968	=	−0.014
		1	=	1
		Δ	=	+0.773

$cp \log \Delta$	=	0.1118
$2 \log T$	=	0.4260
$cp\, 2 \log T'$	=	9.5666
$\log \cos \delta$	=	9.8971
$\log \lambda$	=	0.0015
λ	=	1.003.

Kurz darauf, nachdem das Schiff auf nahe entgegengesetzten Kurs gebracht war, wurde abermals beobachtet:

Kielrichtung nach vorn		21°5
Nordende der Magnetnadel ..		317.9
$10^h\ 25^m\ 0$ wahre Zeit a. m. ...	⊕	129.9
50 Schwingungen	=	70`0
50 „	=	72`0
50 „	=	72`5
150 Schwingungen	=	214^s5
T'	=	1`430.

Kompass-Nord lag 296°4 von vorn nach Steuerbord daher ζ' 63°6. Für $10^h 25^m$ wahre Zeit ergibt sich:

Wahres Azimut der ⊙	N 141°6 O	
Missweisung	13	W
Magnet. Azimut der ⊙	N 154°6 O	entspricht der Ablesung 129°9;

daher entspricht der Ablesung 0 das Azimut N 24°7 O und der Ablesung vorn das Azimut N 46°2 O = ζ. Demnach $\delta = \zeta' - \zeta' = -17°4$.

Die Berechnung wird also:

		1	=	+1
$\mathfrak{B} \cos\zeta$	=	−0.168 . 0.692	=	−0.113
$-\mathfrak{C} \sin\zeta$	=	−0.584 . 0.772	=	+0.422
$\mathfrak{D} \cos 2\zeta$	=	+0.061 . −0.042	=	−0.003
$-\mathfrak{E} \sin 2\zeta$	=	+0.014 . +0.999	=	−0.014
		Δ	=	+1.292

Digitized by Google

$$\begin{aligned} cp\ log\ \Delta &= 9.8887 \\ 2\ log\ T &= 0.4260 \\ cp\ 2\ log\ T' &= 9.6893 \\ log\ cos\ \delta &= 9.9797 \\ \hline log\ \lambda &= 9.9737 \\ \lambda &= 0.941. \end{aligned}$$

Auf diesem letzteren Kurse war auch die Ablenkung derselben Nadel beobachtet und hatte ergeben: $\varphi' = 32°1$; während am Tage vorher im Observatorium bestimmt war $\varphi = 43°2$.
Hiernach ergibt die Berechnung von λ:

$$\begin{aligned} cp\ log\ \Delta + log\ cos\ \delta &= 9.8684 \\ log\ sin\ \varphi &= 9.8354 \\ log\ cosec\ \varphi' &= 0.2746 \\ \hline log\ \lambda &= 9.9784 \\ \lambda &= 0.952 \end{aligned}$$

oder im Mittel λ aus den Beobachtungen auf:

$$\begin{aligned} \text{dem letzten Kurse} &= 0.946 \\ \text{„ ersten „} &= 1.003 \\ \hline \text{Also im Mittel } \lambda &= 0.974. \end{aligned}$$

Der zweite Kurs ist von dem ersten um 171°5 verschieden. Betrüge der Unterschied genau 180°, so würde ein Mittel von $\frac{H'}{H}\ cos\ \delta$ aus beiden Kursen $= \lambda$ sein. Hier ist:

$$\begin{aligned} log\ \frac{H'}{H}\ cos\ \delta &= 9.8897 \text{ auf dem ersten, und} \\ \text{„} &= 0.0924 \text{ „ „ zweiten Kurse im Mittel aus Schwingungen} \end{aligned}$$

und Ablenkungen, somit würde annäherungsweise:

$$\lambda = \frac{0.776 + 1.237}{2} = 1.006;$$

also, wie auch wegen des zu grossen Betrages des Koeffizienten C zu erwarten war, eine nicht ganz befriedigende Uebereinstimmung.*)

Berechnung von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ aus Beobachtungen von Deviation und Intensität auf einem Kurse.

Sind umgekehrt λ und $\mathfrak{D}$ bekannt (dieselben können mit grosser Annäherung nach den für gewisse Klassen von Schiffen und Aufstellungsorten der Kompasse ermittelten und publizirten Werthen geschätzt werden. Siehe „Admiralty Manual“ pag. 73 und „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1879“, No. 4, pag. 32 ff.), so lassen sich $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ durch Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf nur einem Kurse finden. Derartige Ermittelungen sind aber für Zwecke der Kompensation von Kompassen überall da fast unerlässlich, wo man das Schiff nicht in Leinen schwaien kann. Die dazu erforderlichen Formeln werden auf folgende Weise gefunden. Die beiden ersten Poisson'schen Grundgleichungen können wir in folgender Form schreiben:

$$\begin{aligned} X' - X &= aX + bY + cZ + P \\ Y' - Y &= dX + eY + fZ + Q. \end{aligned}$$

Daraus erhalten wir durch Division mit H

$$\frac{X'-X}{H} = \frac{a\,H\,cos\,\zeta}{H} - \frac{b\,H\,sin\,\zeta}{H} + \frac{c\,H\,tang\,\vartheta}{H} + \frac{P}{H} \quad \text{oder:}$$

$$(a) \qquad \frac{X'-X}{H} = a\,cos\,\zeta - b\,sin\,\zeta + \lambda\,\mathfrak{B},$$

$$\text{denn} \qquad \mathfrak{B} = \frac{c}{\lambda}\,tang\,\vartheta + \frac{P}{\lambda}\,\frac{1}{H}.$$

*) Ueber die Methode der Bestimmung von λ bei Kompassen, welche für $\mathfrak{D}$ kompensirt sind, vergl. „Der Kompass an Bord“.

Digitized by Google

Ebenso erhalten wir:

$$(b) \quad \frac{Y'-Y}{H} = d\cos\zeta - e\sin\zeta + \lambda\,\mathfrak{C}.$$

Da nun: $X' = H'\cos\zeta'$, $Y' = -H'\sin\zeta'$ und
$X = H\cos\zeta$, $Y = -H\sin\zeta$

so erhalten wir, wenn wir noch beide Gleichungen durch λ dividiren:

$$\frac{H'\cos\zeta'}{\lambda H} = \frac{H\cos\zeta}{\lambda H} + \frac{a\cos\zeta}{\lambda} - \frac{b\sin\zeta}{\lambda} + \mathfrak{B}$$

$$-\frac{H'\sin\zeta'}{\lambda H} = -\frac{H\sin\zeta}{\lambda H} + \frac{d\cos\zeta}{\lambda} - \frac{e\sin\zeta}{\lambda} + \mathfrak{C}$$

oder:

$$(c) \quad \frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' = \frac{1+a}{\lambda}\cos\zeta - \frac{b}{\lambda}\sin\zeta + \mathfrak{B}$$

$$(d) \quad -\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' = -\frac{1+e}{\lambda}\sin\zeta + \frac{d}{\lambda}\cos\zeta + \mathfrak{C}.$$

Nun war (Seite 27)

$$\frac{1+a}{\lambda} = 1+\mathfrak{D} \quad \text{und}$$

$$\frac{1+e}{\lambda} = 1-\mathfrak{D}; \quad \text{ferner ist, da}$$

$$\mathfrak{A} = \frac{d-b}{2\lambda} \quad \text{und}$$

$$\mathfrak{E} = \frac{d+b}{2\lambda},$$

$$\mathfrak{E}-\mathfrak{A} = \frac{2b}{2\lambda} = \frac{b}{\lambda} \quad \text{und}$$

$$\mathfrak{A}+\mathfrak{E} = \frac{2d}{2\lambda} = \frac{d}{\lambda}.$$

Dieses in (*c*) und (*d*) eingesetzt, erhalten wir:

$$\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' = (1+\mathfrak{D})\cos\zeta + (\mathfrak{A}-\mathfrak{E})\sin\zeta + \mathfrak{B}$$

$$-\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' = (\mathfrak{A}+\mathfrak{E})\cos\zeta - (1-\mathfrak{D})\sin\zeta + \mathfrak{C}.$$

Für den Fall, dass $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$ = Null zu setzen sind, wie das bei gut aufgestellten Regelkompassen immer der Fall ist, erhalten wir die in der Praxis vielfache Anwendung findenden Formeln:

$$(14) \quad \mathfrak{B} = \frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\cos\zeta' - (1+\mathfrak{D})\cos\zeta \quad \text{und}$$

$$(15) \quad \mathfrak{C} = -\frac{1}{\lambda}\frac{H'}{H}\sin\zeta' + (1-\mathfrak{D})\sin\zeta.$$

Beispiel.

An Bord des Hamburger Dampfers „Uruguay“ wurden am Orte des Regelkompasses auf der Kommandobrücke am 19. August 1884 folgende Beobachtungen angestellt:

Regelkompass lag an N 97°.7 O, daher ζ' 97°.7.

$9^h 20^m$ wahre Zeit a. m. ⊕ N 140° O.

Digitized by Google

Für $9^h 20^m$ ergibt sich das wahre Azimut der ⊙ N 126°9 O

Missweisung 12°7 W

Magnet. Azimut der ⊙ N 139°6 O

⊙ N 140°0 O

δ = −0°4

ζ' = N 97°3 O

ferner:

40	Schwingungen	der	Horizontalnadel I	82'
40	do.	do.	do.	83'
40	do.	do.	do.	82'
120	Schwingungen	der	Horizontalnadel I	247'

T' = 2'058

Am 27. Juli 1884 war im Observatorium der Seewarte beobachtet: T = 1'618.

Nach dem „Archiv der Seewarte, 1879", pag. 44 und 45, ist der Mittelwerth bei für D kompensirten Regelkompassen auf der Kommandobrücke grosser Dampfer:

$$\mathfrak{D} = +0.026, \quad \lambda = 0.909.$$

Da beim Regelkompass der „Uruguay" die Kettenkasten für die Kompensation von D etwas klein sind, schätzen wir $\mathfrak{D} = +0.035$, $\lambda = 0.9$.

Die Berechnung von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ gestaltet sich dann folgendermaassen:

$(1+\mathfrak{D})\cos\zeta$	=	1.035 . −0.127	=	−0.131	
$(1-\mathfrak{D})\sin\zeta$	=	0.965 . 0.991	=	0.956	
$2\log T$	=	0.41796			
$cp\,2\log T'$	=	9.37310			
$cp\log\lambda$	=	0.04576			
		9.83682	==	9.83682	
$\log\cos\zeta'$	=	9.12706 n	$\log\sin\zeta'$	=	9.99607
$\log$ I	=	8.96388 n	$\log$ II	=	9.83289
I	=	−0.092	II	=	−0.681
$(1+\mathfrak{D})\cos\zeta$	=	−0.131	$(1-\mathfrak{D})\sin\zeta$	=	+0.956
$\mathfrak{B}$	=	+0.039	$\mathfrak{C}$	=	+0.275

Beobachtungen über Deviation und Horizontal-Intensität auf 2 Kursen.

Aus den Formeln (14) und (15) folgt, wenn wir dieselben mit λ multipliziren:

$$\lambda\mathfrak{B} = \frac{H'}{H}\cos\zeta' - (1+a)\cos\zeta$$

$$\lambda\mathfrak{C} = -\frac{H'}{H}\sin\zeta' + (1+e)\sin\zeta.$$

Haben wir nun Beobachtungen über Deviation und Horizontal-Intensität auf 2 Kursen, ζ_1 und ζ_2, so erhalten wir:

(α) ..... $\begin{cases} \lambda\mathfrak{B} = \frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - (1+a)\cos\zeta_1 \\ \lambda\mathfrak{B} = \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2 - (1+a)\cos\zeta_2 \end{cases}$

und ferner:

(β) ..... $\begin{cases} \lambda\mathfrak{C} = -\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 + (1+e)\sin\zeta_1 \\ \lambda\mathfrak{C} = -\frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2 + (1+e)\sin\zeta_2. \end{cases}$

Digitized by Google

Aus der Gleichung (α) folgt:

$$(1+a) = \frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2}.$$

Aus der Gleichung (β):

$$(1+e) = \frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Letztere beiden Gleichungen addirt, wird, da $2+a+e = 2\lambda$,

$$(16) \quad \lambda = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2} + \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Da ferner:

$$1+a-(1+e) = a-e = 2\lambda\mathfrak{D},$$

so gibt die Subtraktion:

$$(17) \quad \lambda\mathfrak{D} = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2} - \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2}.$$

Aus Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf zwei verschiedenen Kursen kann man also λ und $\mathfrak{D}$ berechnen. Sind aber λ und $\mathfrak{D}$ bekannt, so kann man, wie vorhin gezeigt, aus den Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf jedem Kurse $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ berechnen und aus den gefundenen Werthen ein Mittel nehmen. Man kann aber auch gleich beide Beobachtungen vereinigen, denn aus Gleichung (α) folgt, dass im Mittel:

$$(18) \quad \lambda\mathfrak{B} = \frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2\right) - \frac{1}{2}(1+a)(\cos\zeta_1+\cos\zeta_2) \quad \text{und}$$

$$(19) \quad \lambda\mathfrak{C} = -\frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 + \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2\right) + \frac{1}{2}(1+e)(\sin\zeta_1+\sin\zeta_2).$$

Sind nun die beiden magnetischen Kurse ζ_1 und ζ_2 genau entgegengesetzt, so wird

$$\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 = 2\cos\zeta_1; \quad \text{ebenso}$$
$$\sin\zeta_1 - \sin\zeta_2 = 2\sin\zeta_1;$$

demnach wird für diesen Fall:

$$1+a = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1}$$

und

$$1+e = \frac{1}{2}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1}$$

und daraus

$$\lambda\mathfrak{D} = \frac{1}{4}\frac{\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2}{\cos\zeta_1} - \frac{1}{4}\frac{\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1 - \frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2}{\sin\zeta_1}.$$

Ferner wird in diesem Falle:

$$\cos\zeta_1 + \cos\zeta_2 = 0$$
$$\sin\zeta_1 + \sin\zeta_2 = 0,$$

Digitized by Google

daher:

$$\lambda\,\mathfrak{B} = \frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\cos\zeta'_1+\frac{H'_2}{H}\cos\zeta'_2\right)$$

$$\lambda\,\mathfrak{C} = -\frac{1}{2}\left(\frac{H'_1}{H}\sin\zeta'_1+\frac{H'_2}{H}\sin\zeta'_2\right)$$

Wir können aber diese Formeln nicht immer anwenden. Wenn nämlich die beiden Kurse Nord und Süd sind, so wird der Ausdruck für $1+e$ zu $\frac{0}{0}$. Ebenso wird, wenn die beiden Kurse Ost und West sind, $1+a = \frac{0}{0}$. Am günstigsten sind daher die Formeln, wenn beide Kurse möglichst nahe an einem Interkardinalstriche liegen. Jedoch dürfen das nicht zwei benachbarte Interkardinalstriche sein. Die letzten Formeln sind dann selbstverständlich überhaupt nicht zulässig; jedoch auch die ersteren versagen, weil dann der Ausdruck für $1+a$ zu $\frac{0}{0}$ wird, wenn beide Kurse gleichweit von Nord oder Süd, der eine nach Ost, der andere nach West liegen. Ebenso wird $1+e = \frac{0}{0}$, wenn beide Kurse gleichweit von Ost oder West, der eine nach Nord, der andere nach Süd liegen. Der allergünstigste Fall ist also, wenn beide Kurse möglichst nahe an zwei entgegengesetzten Interkardinalstrichen liegen. In diesem Falle aber sind die Formeln ausgezeichnet.

Als Beispiel für die Berechnung von λ, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ aus Beobachtungen von Horizontal-Intensität und Deviation auf zwei Kursen wählen wir das schon vorher angeführte Beispiel des Steuerkompasses an Bord des Hamburger Staatsdampfers „Elbe". Dort war:

$$\zeta'_1 = 179°.8, \quad \zeta_1 = 217°.7.$$
$$\zeta'_2 = 63°.6, \quad \zeta_2 = 46°.2.$$

Ferner war auf dem ersten Kurse:

$$2\log T = 0.4260$$
$$cp\,2\log T' = 9.5666, \quad \text{daher}$$
$$\log\frac{H'_1}{H} = 9.9926.$$

Auf dem zweiten Kurse war:

$2\log T$	= 0.4260	$\log\sin\varphi$	= 9.8354
$cp\,2\log T'$	= 9.6893	$\log\operatorname{cosec}\varphi'$	= 0.2746
	0.1153		0.1100

$$\text{im Mittel} = \log\frac{H'_2}{H} = 0.1126.$$

Danach wird die Rechnung folgendermaassen:

$$\log\frac{H'_1}{H} = 9.9926$$
$$\log\cos\zeta'_1 = 0.0000\,n$$
$$\log \text{I} = 9.9926\,n \ldots\ldots \text{I} = -0.983$$
$$\log\frac{H'_2}{H} = 0.1126$$
$$\log\cos\zeta'_2 = 9.6480$$
$$\log \text{II} = 9.7606 \ldots\ldots \text{II} = +0.576$$
$$\text{I}-\text{II} = -1.559.$$

$$\cos\zeta_1 = -0.791$$
$$\cos\zeta_2 = +0.692$$
$$\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2 = -1.483; \quad \text{daher}$$
$$\frac{\text{I}-\text{II}}{\cos\zeta_1-\cos\zeta_2} = (1+a) = 1.051$$
$$a = +0.051$$

Digitized by Google

$$\log \frac{H'_1}{H} = 9.9926$$
$$\log \sin \zeta'_1 = 7.5429$$
$$\log \text{III} = 7.5355 \quad \ldots\ldots \text{III} = +0.003$$
$$\log \frac{H'_2}{H} = 0.1126$$
$$\log \sin \zeta'_2 = 9.9522$$
$$\log \text{IV} = 0.0648 \quad \ldots\ldots \text{IV} = +1.161$$
$$\text{III} - \text{IV} = -1.158$$
$$\sin \zeta_1 = -0.612$$
$$\sin \zeta_2 = +0.722$$
$$\sin \zeta_1 - \sin \zeta_2 = -1.334; \text{ daher}$$
$$\frac{\text{III} - \text{IV}}{\sin \zeta_1 - \sin \zeta_2} = 1+e = 0.868$$
$$e = -0.132^*)$$
$$\lambda = 1+\frac{a+e}{2} = 0.960.$$

(Früher gefunden $\lambda = 0.974$.)

$$\mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2} = +0.096.$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{D} = +0.061$.)

Zur Berechnung von $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ haben wir:

$$\text{I}+\text{II} = \ldots\ldots\ldots -0.407$$
$$^1/_2\,(\text{I}+\text{II}) = \ldots\ldots\ldots -0.204$$
$$\cos \zeta_1 + \cos \zeta_2 = -0.099$$
$$1+a = 1.051$$
$$\text{Produkt} = -0.104$$
$$^1/_2\,\text{Produkt} = -0.052$$
$$^1/_2\,(\text{I}+\text{II}) = -0.204$$
$$\lambda\,\mathfrak{B} = -0.152$$
$$\mathfrak{B} = -0.158.$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{B} = -0.168$.)

$$\sin \zeta_1 + \sin \zeta_2 = +0.110$$
$$1+e = 0.868$$
$$\text{Produkt} = 0.095$$
$$^1/_2\,\text{Produkt} = +0.048$$
$$-^1/_2\,(\text{III}+\text{IV}) = -0.582$$
$$\lambda\,\mathfrak{C} = -0.534$$
$$\mathfrak{C} = -0.556$$

(Durch Rundschwaiung gefunden $\mathfrak{C} = -0.584$.)

---

*) Das $+a$, sowie das grosse $-e$ erklären sich durch den Umstand, dass der Kompass sehr niedrig über dem Kajüts-Eingang steht, welcher von Holz ist, das eiserne Deck durchbricht, jedoch nicht die eisernen Decksbalken.

Digitized by Google

Krängungs-Deviation.

Aus der dritten Poisson'schen Grundgleichung:

$$Z' = Z + gX + hY + kZ + R$$

fanden wir durch Division mit Z und indem wir $H\cos\zeta$ für X und $-H\sin\zeta$ für Y einsetzten:

$$(1) \quad \frac{Z'}{Z} = 1 + \frac{g}{tg\,\vartheta}\cos\zeta - \frac{h}{tg\,\vartheta}\sin\zeta + k + \frac{R}{Z}.$$

Ferner finden wir aus derselben Grundgleichung, wenn wir Z nach der linken Seite schaffen und durch H dividiren:

$$\frac{Z'-Z}{H} = g\cos\zeta - h\sin\zeta + k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H}.$$

Setzen wir nun $k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H} = \lambda V$, so erhalten wir, analog zu den Ausdrücken auf Seite 34 u. 35:

$$\frac{Z'-Z}{H} = g\cos\zeta - h\sin\zeta + \lambda V.$$

Ebenso bilden wir aus Gleichung (1):

$$(2) \quad \frac{Z'}{Z} = \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta - \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta + \mu,$$

so dass $\mu = 1 + k + \frac{R}{Z}$ ist.

Diese Gleichung (2) gibt die nach unten gerichtete, vereinte magnetische Kraft von Erde und Schiff Z' in Einheiten von Z.

Der mittlere Werth derselben ist $= \mu$, da die Summe aequidistanter *sin* und *cos* rund um den Kreis $= 0$, oder μ ist der mittlere Werth aller $\frac{Z'}{Z}$ auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass. Da nun $\mu = 1 + k + \frac{R}{Z}$, so ist $\mu - 1$ die Schiffskraft allein, und $\mu - 1 = k + \frac{R}{Z}$. Wollen wir aber dieselbe Kraft $\mu - 1$, welche hier durch die Vertikal-Komponente Z ausgedrückt ist, durch die Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus ausdrücken, so haben wir offenbar nur mit dem Verhältniss dieser beiden Kräfte zu multipliziren, also mit $\frac{Z}{H} = tang\,\vartheta$, und wir erhalten dann:

$$(\alpha) \quad (\mu - 1)\,tang\,\vartheta = k\,tang\,\vartheta + \frac{R}{H}.$$

Bislang haben wir immer angenommen, das Schiff liege auf ebenem Kiel; jetzt möge es um den Winkel i nach Steuerbord übergeneigt gedacht werden. X, Y und Z stellen wie früher die drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft, nach vorn, nach Steuerbord und nach unten dar, so dass X und Y in der Horizontalebene liegen, Z vertikal dazu gerichtet ist.

Es mögen nun aber X_i, Y_i, Z_i die drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft nach den drei Richtungen: nach vorn, nach Steuerbord (in der durch den Kompass parallel zum Deck gerichteten Ebene) und nach dem Kiel hin — vorstellen.

Man sieht dann sofort ein, dass $X_i = X$ bleibt, Y_i und Z_i aber von Y und Z verschieden sein werden.

Endlich mögen noch X'_i, Y'_i, Z'_i die Komponenten der vereinigten Kraft von Erde und Schiff in den Richtungen nach vorn, in der Ebene parallel zum Deck nach Steuerbord und nach dem Kiel vorstellen. Dann ist natürlich wieder $X'_i = X'$, wenn X', Y', Z' die Bedeutung, wie bei den früheren Untersuchungen (auf ebenem Kiel) beibehalten.

Digitized by Google

Es wird nun unsere Aufgabe sein X', Y', Z' als Funktionen von X, Y, Z darzustellen und zwar unter den bei unserer Annahme des übergeneigten Schiffes obwaltenden Umständen.

Die Grundgleichungen lauten für den jetzt vorliegenden Fall:

$$(a) \quad X' = X + aX + bY_i + cZ_i + P.$$

$$(b) \quad Y'_i = Y_i + dX + eY_i + fZ_i + Q.$$

$$(c) \quad Z'_i = Z_i + gX + hY_i + kZ_i + R.$$

Nach den Transformations-Formeln für räumliche rechtwinklige Koordinaten ist:

$$Y_i = Y\cos i + Z\sin i$$
$$Z_i = Z\cos i - Y\sin i$$

und ebenso:

$$Y' = Y'_i\cos i - Z'_i\sin i$$
$$Z' = Z'_i\cos i + Y'_i\sin i,$$

aus den beiden letzteren Gleichungen folgt:

$$Y'_i\cos i = Y' + Z'_i\sin i$$
$$Z'_i\cos i = Z' - Y'_i\sin i.$$

Setzen wir nun diese Werthe in die Gleichungen (a), (b) und (c) ein, so erhalten wir:

$$(d) \quad \begin{cases} X' = X + aX + b\cos i\,Y + b\sin i\,Z + c\cos i\,Z - c\sin i\,Y + P \\ Y'_i = Y\cos i + Z\sin i + dX + e\cos i\,Y + e\sin i\,Z + f\cos i\,Z - f\sin i\,Y + Q \\ Z'_i = Z\cos i - Y\sin i + gX + h\cos i\,Y + h\sin i\,Z + k\cos i\,Z - k\sin i\,Y + R \end{cases}$$

oder:

$$(3) \quad X' = X + aX + (b\cos i - c\sin i)\,Y + (c\cos i + b\sin i)\,Z + P.$$

$$(e) \quad Y'_i = Y\cos i + Z\sin i + dX + (e\cos i - f\sin i)\,Y + (f\cos i + e\sin i)\,Z + Q,$$

$$(f) \quad Z'_i = Z\cos i - Y\sin i + gX + (h\cos i - k\sin i)\,Y + (k\cos i + h\sin i)\,Z + R.$$

Wenn wir nun die beiden Gleichungen (e) und (f) mit $\cos i$ multipliziren, so erhalten wir auf der linken Seite derselben bezw. $Y'_i\cos i$ und $Z'_i\cos i$, wofür wir nach den beiden letzten der angegebenen Transformations-Formeln substituiren können.

Wir erhalten dann aus (e):

$$Y' + Z'_i\sin i = Y\cos i^2 + Z\sin i\cos i + dX\cos i + (e\cos i^2 - f\cos i\sin i)\,Y + (f\cos i^2 + e\sin i\cos i)\,Z + Q\cos i$$

oder:

$$Y' = (\cos i^2 + e\cos i^2 - f\cos i\sin i)\,Y + dX\cos i + (\sin i\cos i + f\cos i^2 + e\sin i\cos i)\,Z + Q\cos i - \\ - \sin i\,(Z_i + gX + hY_i + kZ_i + R),$$

wo letzterer Werth für Z'_i aus Gleichung (c) entnommen wurde.

Substituiren wir nun für Z_i und Y_i die entsprechenden Werthe und setzen zugleich $\cos i^2 = 1 - \sin i^2$, so erhalten wir:

$$Y' = (1 - \sin i^2 + e - e\sin i^2 - f\sin i\cos i)\,Y + dX\cos i + (\sin i\cos i + f - f\sin i^2 + e\sin i\cos i)\,Z + \\ + Q\cos i - \sin i\,(\cos i\,Z - Y\sin i + gX + h\cos i\,Y + h\sin i\,Z + k\cos i\,Z - k\sin i\,Y + R);$$

woraus folgt:

$$(4) \quad Y' = Y + (d\cos i - g\sin i)\,X + [e - (f+h)\sin i\cos i - (e-k)\sin i^2]\,Y + \\ + [f + (e-k)\sin i\cos i - (f+h)\sin i^2]\,Z + Q\cos i - R\sin i.$$

Ebenso erhalten wir aus (f):

$$(5) \quad Z' = Z + (g\cos i + d\sin i)\,X + [h + (e-k)\cos i\sin i - (f+h)\sin i^2]\,Y + \\ + [k + (f+h)\cos i\sin i + (e-k)\sin i^2]\,Z + R\cos i + Q\sin i.$$

Digitized by Google

Setzen wir nun:

$$\begin{aligned}
a &= a_i \\
b\cos i - c\sin i &= b_i \\
c\cos i + b\sin i &= c_i \\
d\cos i - g\sin i &= d_i \\
e-(f+h)\cos i\sin i-(e-k)\sin i^2 &= e_i \\
f+(e-k)\cos i\sin i-(f+h)\sin i^2 &= f_i \\
g\cos i + d\sin i &= g_i \\
h+(e-k)\cos i\sin i-(f+h)\sin i^2 &= h_i \\
k+(f+h)\cos i\sin i+(e-k)\sin i^2 &= k_i \\
P &= P_i \\
Q\cos i - R\sin i &= Q_i \\
R\cos i + Q\sin i &= R_i
\end{aligned}$$

und führen diese Ausdrücke in die Gleichungen (3), (4) und (5) ein, so erhalten wir:

$$\begin{aligned}
X' &= X + a_i X + b_i Y + c_i Z + P_i \\
Y' &= Y + d_i X + e_i Y + f_i Z + Q_i \\
Z' &= Z + g_i X + h_i Y + k_i Z + R_i
\end{aligned}$$

mit welchen 3 Grundgleichungen wir nun die Deviations-Koeffizienten für das gekrängte Schiff, nämlich $\mathfrak{A}_i$, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$, $\mathfrak{D}_i$, $\mathfrak{E}_i$ und natürlich auch λ_i und μ_i ebenso zusammensetzen, wie früher die Koeffizienten der Deviation auf ebenem Kiel.

Es war:

$$\lambda = 1+\frac{a+e}{2};\quad \text{folglich:}$$

$$\lambda_i = 1+\frac{a_i+e-(f+h)\cos i\sin i-(e-k)\sin i^2}{2}$$

oder:

$$\lambda_i = \lambda-\frac{f+h}{2}\cos i\sin i-\frac{e-k}{2}\sin i^2.$$

Ferner war:

$$\lambda\mathfrak{D} = \frac{a-e}{2};\quad \text{daher:}$$

$$\lambda_i\mathfrak{D}_i = \frac{a-e+(f+h)\cos i\sin i+(e-k)\sin i^2}{2}$$

oder:

$$\lambda_i\mathfrak{D}_i = \lambda\mathfrak{D}+\frac{f+h}{2}\cos i\sin i+\frac{e-k}{2}\sin i^2.$$

Verfahren wir in derselben Weise weiter, so ist:

$$\begin{aligned}
\lambda_i\mathfrak{A}_i &= \lambda\mathfrak{A}\cos i+\frac{c-g}{2}\sin i \\
\lambda_i\mathfrak{E}_i &= \lambda\mathfrak{E}\cos i-\frac{c+g}{2}\sin i \\
\lambda_i\mathfrak{B}_i &= \lambda\mathfrak{B}+[b\sin i-c(1-\cos i)]\,tang\,\vartheta \\
\lambda_i\mathfrak{C}_i &= \lambda\mathfrak{C}+\left[(e-k)\cos i\sin i-\frac{R}{Z}\sin i-(f+h)\sin i^2\right]tang\,\vartheta+\frac{Q}{H}(1-\cos i) \\
\lambda_i V_i &= \lambda V+\left[(f+h)\cos i\sin i-\frac{R}{Z}(1-\cos i)+(e-k)\sin i^2\right]tang\,\vartheta+\frac{Q}{H}\sin i.
\end{aligned}$$

Letztere Formel dient zur Berechnung von μ_i, denn es war:

$$\lambda V = (\mu-1)\,tang\,\vartheta;$$

folglich:

$$\mu_i = 1+\frac{\lambda_i V_i}{tang\,\vartheta}.$$

Digitized by Google

Dies sind die genauen Formeln, nach welchen $\mathfrak{A}_i$, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$, $\mathfrak{D}_i$, $\mathfrak{E}_i$, λ_i und μ_i und damit die Deviation bei gekrängtem Schiffe berechnet werden müssten.

In der Praxis aber würde das Verfahren zu umständlich sein und auch eine überflüssige Genauigkeit involviren.

Erstlich sollen für einen Kompass, für welchen überhaupt die Krängungs-Deviation einer numerischen Berechnung unterzogen wird, $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E} = 0$ sein, d. h. d und b sollen $= 0$ sein.

Ferner sind f und h als die Koeffizienten des Ueberschusses der magnetischen Induktion an Steuerbordseite gegen die Backbordseite, oder umgekehrt, für einen mittschiffs aufgestellten Kompass sehr klein. Man darf also für die Praxis auch $f = 0$ und $h = 0$ setzen. Auch kann i niemals ein sehr grosser Winkel werden, deshalb dürfen wir $\sin i^2$ gewiss $= 0$ setzen. Für die in der Praxis gebräuchlichen Nährungsformeln setzt man aber auch $\sin i = i$, $\cos i = 1$, also $1 - \cos i = \sin vers\, i = 0$.

Führen wir diese Substitutionen in die obigen Formeln ein, so wird:

$$\begin{aligned}
\lambda_i &= \lambda \\
\mathfrak{D}_i &= \mathfrak{D} \\
\mathfrak{A}_i &= \mathfrak{A} + \frac{c-g}{2\lambda} i \\
\mathfrak{E}_i &= \mathfrak{E} - \frac{c+g}{2\lambda} i \\
\mathfrak{B}_i &= \mathfrak{B} \\
\mathfrak{C}_i &= \mathfrak{C} + \left(\frac{e-k}{\lambda} i - \frac{R}{\lambda Z} i\right) tang\, \vartheta \\
&= \mathfrak{C} + \left(\frac{e-k}{\lambda} tang\, \vartheta - \frac{R}{\lambda H}\right) i \\
&= \mathfrak{C} + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i.
\end{aligned}$$

Ferner wird:

$$V_i = V + \frac{Q}{\lambda H} i.$$

Legen wir für die Deviation bei gekrängtem Schiff die Nährungsformel:

$$\delta = A + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta'$$

zu Grunde, so wird:

$$\delta_i = A + \frac{c-g}{2\lambda} i + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta' - \frac{c+g}{2\lambda} i \cos 2\zeta'; \quad \text{oder:}$$

$$\delta_i = \delta + \frac{c-g}{2\lambda} i + \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c+g}{2\lambda} i \cos 2\zeta'.$$

Führen wir nun noch für $\frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta$ die Bezeichnung J ein, und setzen für $\cos 2\zeta'$ an die Stelle $1 - 2 \sin \zeta'^2$, so erhalten wir:

$$\begin{aligned}
\delta_i &= \delta + \frac{c-g}{2\lambda} i + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c+g}{2\lambda} i\,(1 - 2 \sin \zeta'^2); \quad \text{oder:} \\
\delta_i &= \delta + \frac{c}{2\lambda} i - \frac{g}{2\lambda} i + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' - \frac{c}{2\lambda} i - \frac{g}{2\lambda} i + \frac{c+g}{\lambda} i \sin \zeta'^2; \quad \text{also:} \\
\delta_i &= \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i, \quad \text{folglich:} \\
\delta_i &= \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i\,(\sin \zeta'^2 - 1); \quad \text{und endlich:} \\
\delta_i &= \delta + J \,.\, i \,.\, \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2,
\end{aligned}$$

welches die eigentliche Formel für die Krängungs-Deviation ist.

Digitized by Google

Diskutiren wir nun diese Formel, so finden wir, dass die Krängungs-Deviation

$$\delta_i - \delta = J . i . \cos \zeta' + \frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2 \text{ ist.}$$

Wir sehen, dass das erste und dritte Glied der rechten Seite ihr Maximum auf Nord- und Süd-Kurs erreichen, während das zweite Glied auf Ost- und West-Kurs sein Maximum erreicht.

Zugleich sehen wir, dass es ganz korrekt war, wenn wir in der populären Darstellung*) sagten, der Einfluss von g bringe auf Nord- und Süd-Kurs eine verschiedene Krängungs-Deviation hervor, indem $Ji \cos \zeta'$ bei Nord- und Süd-Kurs sein Zeichen wechselt, während die übrigen Glieder ihr Zeichen wegen des Quadrats beibehalten.

Nehmen wir nun $\frac{c}{\lambda}$ sehr gross an, z. B. = 0.15, so wird die Wirkung desselben auf die Krängungs-Deviation höchstens $0.15 . i$ ($\sin \zeta'^2$ höchstens = 1) betragen. Das aber gibt für 10° Krängung des Schiffes höchstens 1°5 Krängungs-Deviation.

$\frac{g}{\lambda}$ kann bei sehr grossen Schiffen, auf welchen der Kompass sehr weit nach achter aufgestellt ist, den Betrag von höchstens 0.4 erreichen**). Der Einfluss desselben auf die Krängungs-Deviation wird also höchstens $0.4 i$, da das Maximum von $\cos \zeta'^2 = 1$ ist.

Untersuchen wir nun, welchen Maximalbetrag der Krängungs-Deviation diese beiden Glieder vereint hervorrufen können, so haben wir zunächst zu finden, wann $\frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 + \frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2$ ein Maximum wird. Das wird ein Maximum, wenn $c \sin \zeta' + g \cos \zeta'$ ein Maximum ist, also für $c \cos \zeta' - g \sin \zeta' = 0$, oder für

$$\frac{c}{g} = tang\, \zeta'$$

$$c = 0.15$$
$$g = 0.4, \text{ gibt } tang\, \zeta' = 0.38,$$

oder $\zeta' = 21°$; dafür wird:

$$0.15\ (\sin 21°)^2 = 0.020$$
$$0.4\ (\cos 21°)^2 = 0.348$$
$$0.368.$$

Die in Rede stehenden beiden Glieder können also zusammen nicht mehr als $0.37\, i$ Krängungs-Deviation hervorrufen ($3^2/_3$° Krängungs-Deviation bei 10° Krängung).

Nun muss man bedenken, dass $\frac{c}{\lambda}$ bei Regelkompassen nicht über 0.1 hinausgehen soll, ferner dass $\frac{g}{\lambda}$ nur bei Kompassen ganz achter auf dem Schiffe einen so beträchtlichen Werth annimmt, und zwar um so beträchtlicher, je länger das Schiff ist.

Wenn man also, namentlich auf grossen Dampfern, den Regelkompass thunlichst weit nach der Mitte des Schiffes hin aufstellt, so kann man die beiden Glieder:

$$\frac{c}{\lambda} i \sin \zeta'^2 - \frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2$$

für die Praxis vernachlässigen, und wir erhalten dann als Formel für die Krängungs-Deviation:

$$\delta_i - \delta = J . i . \cos \zeta'; \text{ worin}$$

$$J = \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta.$$

Noch näher wird man der Wahrheit kommen, wenn man für $\delta_i - \delta$ ein Mittel der auf Nord- und Süd-Kurs beobachteten Krängungs-Deviationen annimmt, wie schon in der populären Darstellung erläutert, indem alsdann in jedem Falle nur der halbe Werth von $\frac{g}{\lambda} i \cos \zeta'^2$ vernachlässigt wird.

---

*) Siehe „Populärer Leitfaden", pag. 29.

**) Siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", 1879, No. 4.

Digitized by Google

Da wir nun angenommen haben, das Schiff sei nach Steuerbord übergekrängt und ferner die nach Steuerbord auf das Nordende der Magnetnadel wirkende Kraft als positiv annahmen, so muss $+J$ diejenige Kraft bedeuten, welche das Nordende der Kompassnadel nach lee, d. h. allgemein nach der tiefen Seite zieht. Da es nun in der Praxis gebräuchlich ist, die von der Krängung des Schiffes herrührende Veränderung der Deviation, den sogenannten Krängungs-Fehler, positiv zu rechnen, wenn das Nordende der Kompassnadel nach luv, d. h. nach der hohen Seite gezogen wird, so setzen wir $-J = K$ und erhalten dann als Werth für diese Grösse, welche den Namen Krängungs-Koeffizient führt:

$$K = \frac{1}{\lambda}\left(-e+k+\frac{R}{Z}\right) tang\, \vartheta.$$

Diesen Ausdruck aber haben wir noch etwas näher zu untersuchen. Zunächst können wir denselben schreiben:

$$K = \frac{1}{\lambda}(-e+k)\, tang\, \vartheta + \frac{R}{\lambda H}; \quad \text{oder:}$$

$$(6) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad K = \frac{k-e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{R}{\lambda}\,\frac{1}{H}.$$

Diese Form des Ausdrucks für den Krängungs-Koeffizienten ist die geeignetste, um aus den in verschiedenen Breiten angestellten Beobachtungen über den Krängungs-Koeffizienten die Konstanten einer Formel zur Berechnung desselben, nämlich $\frac{k-e}{\lambda}$ und $\frac{R}{\lambda}$ abzuleiten, sowie umgekehrt mit diesen Werthen, wenn sie einmal bestimmt sind, die Krängungs-Deviation zu finden.

Wir können dieselbe Formel aber auch schreiben:

$$K = -\frac{e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{kZ+R}{\lambda H}.$$

Nun war aber nach Formel (α):

$$(\mu-1)\, tang\, \vartheta = k\, tang\, \vartheta + \frac{R}{H};$$

folglich:

$$\frac{(\mu-1)\, tang\, \vartheta}{\lambda} = \frac{kZ+R}{\lambda H}.$$

Dies in unsere Formel eingesetzt, erhalten wir:

$$K = -\frac{e}{\lambda}\, tang\, \vartheta + \frac{\mu-1}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

Ferner ist:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{\lambda}\cdot\frac{a-e}{2} &= \mathfrak{D}, \quad \text{und} \\
1+\frac{a+e}{2} &= \lambda; \quad \text{daher:} \\
a-e &= 2\lambda\mathfrak{D} \quad \text{und} \\
a+e &= 2\lambda-2; \quad \text{folglich:} \\
\hline
-2e &= 2\lambda\mathfrak{D}-2\lambda+2, \quad \text{oder} \\
-e &= \lambda\mathfrak{D}-\lambda+1 \quad \text{und} \\
-\frac{e}{\lambda} &= \mathfrak{D}-1+\frac{1}{\lambda}.
\end{aligned}$$

Dies eingesetzt gibt:

$$K = \left(\mathfrak{D}-1+\frac{1}{\lambda}\right) tang\, \vartheta + \frac{\mu-1}{\lambda}\, tang\, \vartheta.$$

Oder aufgelöst:

$$K = \mathfrak{D}\, tang\, \vartheta + \frac{tang\, \vartheta}{\lambda} - tang\, \vartheta + \frac{\mu}{\lambda}\, tang\, \vartheta - \frac{tang\, \vartheta}{\lambda}$$

Digitized by Google

also:

$$K = \mathfrak{D} \tang \vartheta + \frac{\mu}{\lambda} \tang \vartheta - \tang \vartheta, \text{ oder}$$

(7) .... $$K = \left(\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1\right) \tang \vartheta.$$

Dies ist die bequemste Formel zur Berechnung des Krängungs-Koeffizienten K, sobald es möglich ist, μ für den betreffenden Kompassort zu ermitteln.

Wir haben demnach nur noch zu zeigen, wie μ gefunden wird.

Aus Gleichung (2)

$$\frac{Z'}{Z} = \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta - \frac{h}{\tang \vartheta} \sin \zeta + \mu$$

ersahen wir schon vorhin, dass μ gleich ist dem Mittelwerth von $\frac{Z'}{Z}$ auf aequidistanten Kursen rund um den Kompass. Haben wir also nur Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf zwei genau entgegengesetzten Kursen, so gibt ein Mittelwerth derselben die Grösse μ.

Der Werth von $\frac{Z'}{Z}$ aber wird ebenso durch Schwingungen oder Ablenkungen einer vertikal gestellten Magnetnadel gefunden, wie $\frac{H'}{H}$ durch die horizontale Magnetnadel.

Wenn wir aber Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf nur einem Kurse haben, so kann man unter Umständen auch daraus den Werth von μ mit genügender Genauigkeit finden.

Wie schon vorhin gesagt, ist der Koeffizient h bei mittschiffs aufgestellten Kompassen meistens sehr klein. Setzt man also diesen gleich 0, so wird: (Formel 2)

$$\mu = \frac{Z'}{Z} - \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta.$$

Ist nun der magnetische Kurs genau Ost oder West, so wird $\cos \zeta = 0$, also $\mu = \frac{Z'}{Z}$. Ist aber der magnetische Kurs nicht genau Ost oder West, so muss g geschätzt werden, was mit den von der Seewarte publizirten Werthen (Archiv 1879, Tafel II) annäherungsweise geschehen kann. Offenbar wird eine fehlerhafte Annahme der Grösse von g umsoweniger Einfluss haben, je näher der magnetische Kurs des Schiffes an Ost oder West liegt.

Liegen Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf zwei nicht zu nahe aneinander liegenden Kursen vor, so können μ und g beide bestimmt werden. Denn, wenn wieder $h = 0$ gesetzt wird, so ergibt die Beobachtung von $\frac{Z'_1}{Z}$ auf dem ersten magnetischen Kurse ζ_1:

$$\mu = \frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta_1$$

und die auf dem zweiten Kurse:

$$\mu = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta_2.$$

Multipliziren wir jetzt die erste Gleichung mit $\cos \zeta_2$, die zweite mit $\cos \zeta_1$, so erhalten wir:

$$\mu \cos \zeta_2 = \frac{Z'_1}{Z} \cos \zeta_2 - \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta_1 \cos \zeta_2$$

$$\mu \cos \zeta_1 = \frac{Z'_2}{Z} \cos \zeta_1 - \frac{g}{\tang \vartheta} \cos \zeta_1 \cos \zeta_2$$

Digitized by Google

Beide Gleichungen von einander subtrahirt geben:

$$\mu(\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2) = \frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2$$

und

$$\mu = \frac{\frac{Z'_2}{Z}\cos\zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z}\cos\zeta_2}{\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2}$$

Es ist aber auch:

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_1 = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_2; \quad \text{oder}$$

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z} = \frac{g}{tang\,\vartheta}(\cos\zeta_1 - \cos\zeta_2);$$

daher:

$$g = \frac{\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z}}{\cos\zeta_1 - ccs\,\zeta_2}\, tang\,\vartheta.$$

Wollte man auch h bestimmen, so müsste man Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf drei nicht zu nahe bei einander liegenden Kursen machen und alsdann aus den drei Gleichungen:

$$\mu = \frac{Z'_1}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_1 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_1$$

$$\mu = \frac{Z'_2}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_2 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_2$$

$$\mu = \frac{Z'_3}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta}\cos\zeta_3 + \frac{h}{tang\,\vartheta}\sin\zeta_3$$

die 3 Grössen μ, g und h berechnen.

Als Beispiel der Berechnung von μ und K aus Beobachtungen von $\frac{Z'}{Z}$ auf nur einem Kurse diene folgendes:

An Bord des Hamburger Dampfers „Anna Woermann“ wurde am 10. September 1884 am Orte des Regelkompasses beobachtet:

Kompasskurs ζ' ..... = N 30° O
$5^h 52^m$ p. m. Wahre Zeit ⊕ N 82°.6 W

Daraus ergibt sich:

Wahres Azimut der ⊙	N 88°.8 W
Missweisung.....	12.8 W
Magnetisches Azimut der ⊙	N 76 W
Gepeiltes „ „ „	N 82.6 W
Deviation	6°.6 O

und demnach ζ = N 36°.6 O.

Ferner wurde mit der vertikalen Magnetnadel beobachtet:

40 Schwingungen	in	38'
40 „	„	38'
40 „	„	38'
1 Schwingung	in	$0^s.950 = T'$.

Am Lande war die Schwingungsdauer derselben Magnetnadel $T = 0^s.956$.

Digitized by Google

Das Schiff fällt seiner Grösse nach zwischen die Klassen 2 und 3 im „Archiv der Deutschen Seewarte", 1879, pag. 40 bezw. 46. Da dort die Mittelwerthe für Regelkompasse auf der Kommandobrücke bezw. sind

$$\lambda = 0.814 \text{ und } 0.843,$$
$$\mathfrak{D} = 0.074 \text{ und } 0.062,$$

hier aber das Schiff noch ganz neu ist, also $\mathfrak{D}$ vielleicht noch etwas grösser, λ etwas kleiner, schätzen wir

$$\lambda = 0.820, \quad \mathfrak{D} = +0.075.$$

Dann gestaltet sich die Rechnung nach den Formeln:

$$\mu = \frac{Z'}{Z} - \frac{g}{tang\,\vartheta} cos\,\zeta \quad \text{und}$$

$$K = \left(\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1\right) tang\,\vartheta,$$

wenn wir noch nach dem „Archiv" am zitirten Orte, wo g bezw. $= -0.020$ und -0.072 ist, annehmen $g = -0.04$, wie folgt:

$2\,log\,T$	$= 9.9609$	$log\,g$	$= 8.6021\,n$
$cp\,2\,log\,T'$	$= 0.0446$	$log\,cotg\,\vartheta$	$= 9.6108$
$log\frac{Z'}{Z}$	$= 0.0055$	$log\,cos\,\zeta$	$= 9.9046$
		log II	$= 8.1175\,n$

$\frac{Z'}{Z}$	$= 1.013$
II	$= -0.013$
μ	$= 1.026$
$\frac{\mu}{\lambda}$	$= 1.251$
$\mathfrak{D}$	$= 0.075$
$log\,0.326$	$= 9.5132$
$log\,tang\,\vartheta$	$= 0.3892$
$log\,K$	$= 9.9024$

$$K = +0.80$$

Als Beispiel der Berechnung von μ und g aus Beobachtungen auf 2 Kursen wählen wir wieder den Hamburger Staatsdampfer „Elbe", auf welchem am Orte des Steuerkompasses folgende Beobachtungen am 27. Mai 1884 angestellt wurden:

1) $\zeta_1 = 217°7$

30	Schwingungen	der Vertikalnadel	31"
30	„	„ „	30
30	„	„ „	31
90	Schwingungen	der Vertikalnadel	92"
1	Schwingung	„ „	1^s022,

demnach $T_1' = 1^s022$, während am Lande $T = 0^s96$ gefunden war.

2) $\zeta_2 = 46°2$

30	Schwingungen	der Vertikalnadel	31"5
30	„	„ „	31,5
30	„	„ „	31.0
90	Schwingungen	der Vertikalnadel	94^s0,

demnach $T_2' = 1.044$.

Auf dem ersten Kurse war ferner der Ablenkungswinkel $\varphi'_1 = 19°3$, auf dem zweiten Kurse $\varphi'_2 = 19°28$ gefunden, während am Lande φ zu $16°15$ bestimmt war.

Digitized by Google

Nun ist

$2 \log T$	=	9.9646	=		9.9646
$cp\ 2 \log T'_1$	=	9.9812	$cp\ 2 \log T'_2$	=	9.9626
$\log \frac{Z'_1}{Z}$	=	9.9458	$\log \frac{Z'_2}{Z}$	=	9.9272
$\frac{Z'_1}{Z}$	=	0.883	$\frac{Z'_2}{Z}$	=	0.846
$\log tang\ \varphi$	=	9.4618	=		9.4618
$\log cotg\ \varphi'_1$	=	0.4557	$\log cotg\ \varphi'_2$	=	0.4565
$\log \frac{Z'_1}{Z}$	=	9.9175	$\log \frac{Z'_2}{Z}$	=	9.9183
$\frac{Z'_1}{Z}$	=	0.827	$\frac{Z'_2}{Z}$	=	0.828;

daher im Mittel:

$\frac{Z'_1}{Z}$	=	0.855	$\frac{Z'_2}{Z}$	=	0.837
$\cos \zeta_2$	=	0.692	$\cos \zeta_1$	=	−0.791
$\frac{Z'_1}{Z} \cos \zeta_2$	=	+0.591	$\frac{Z'_2}{Z} \cos \zeta_1$	=	−0.662

$$\frac{Z'_2}{Z} \cos \zeta_1 - \frac{Z'_1}{Z} \cos \zeta_2 = -1.253$$
$$\cos \zeta_1 - \cos \zeta_2 = -1.483$$
$$\mu = 0.845$$

$$\frac{Z'_1}{Z} - \frac{Z'_2}{Z} = +0.018$$
$$\cos \zeta_1 - \cos \zeta_2 = -1.483$$
$$\text{Quotient} = -0.012$$
$$tang\ \vartheta = +2.45$$
$$g = -0.029.$$

Hätten wir hier wieder die Annahme gemacht, dass die beiden Kurse genau entgegengesetzt seien, so wäre

$$\mu = \frac{\frac{Z'_1}{Z} + \frac{Z'_2}{Z}}{2} = \frac{0.855 + 0.837}{2} = 0.846.$$

Die genaue Uebereinstimmung ist bei der geringen Grösse von g erklärlich.

Wir wollen jetzt noch den Krängungs-Koeffizienten K für den Dampfer „Elbe“ berechnen.
Es war früher (Seite 39) gefunden

$$\mathfrak{D} = +0.061, \quad \lambda = 0.960;$$

demnach:

$$\frac{\mu}{\lambda} = \frac{0.845}{0.960} = 0.880$$
$$\mathfrak{D} + \frac{\mu}{\lambda} - 1 = -0.059$$
$$tang\ \vartheta = +2.45$$
$$K = -0.145.$$

Digitized by Google

Wollten wir nun finden, wie weit ein Magnet von der Kompassrose entfernt unter derselben angebracht werden müsste, um den Krängungsfehler in dieser Breite gänzlich zum Verschwinden zu bringen, so haben wir nur zu bestimmen:

$$\lambda K = -0.139.$$

Es ist *arc tang* 0.139 = 7°9.

Wir legen nun den zur Kompensation bestimmten Magnet rechtwinklig zur Ruhelage einer Magnetnadel am Lande in der Horizontalebene derselben und nähern ihn so lange, bis die Nadel um 7°9 abgelenkt wird und zwar war der Südpol des Magnets der Rose zuzuwenden. Die Entfernung dieses Südpols von der Mitte der Nadel ist zu messen und in derselben Entfernung der Magnet an Bord mit dem Südpol nach oben (λK = *minus* 0.139) unter der Kompassrose anzubringen.

Digitized by Google

ANLAGE I

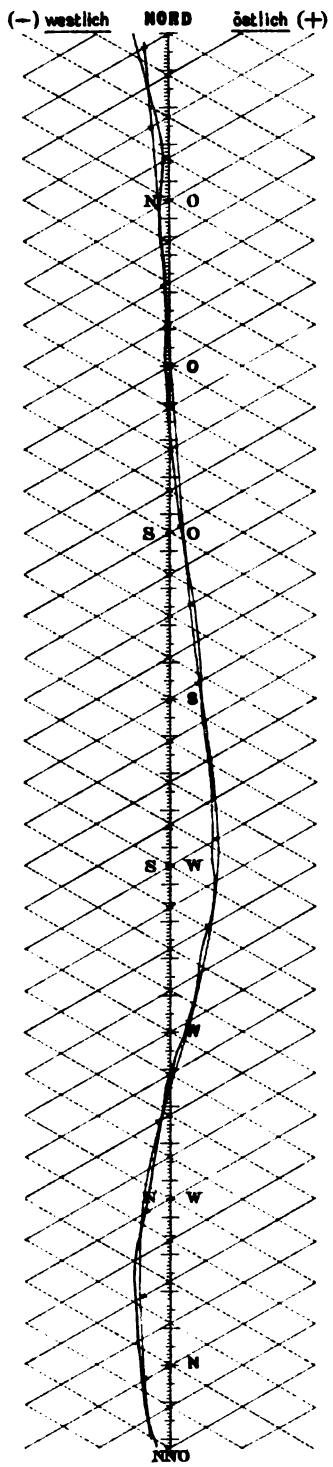
DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses

an Bord des Schiffes „Nautilus",

beobachtet zu 38° N.Br. und 16° W.Lg.

am 7ten November 1878.



ANLAGE II

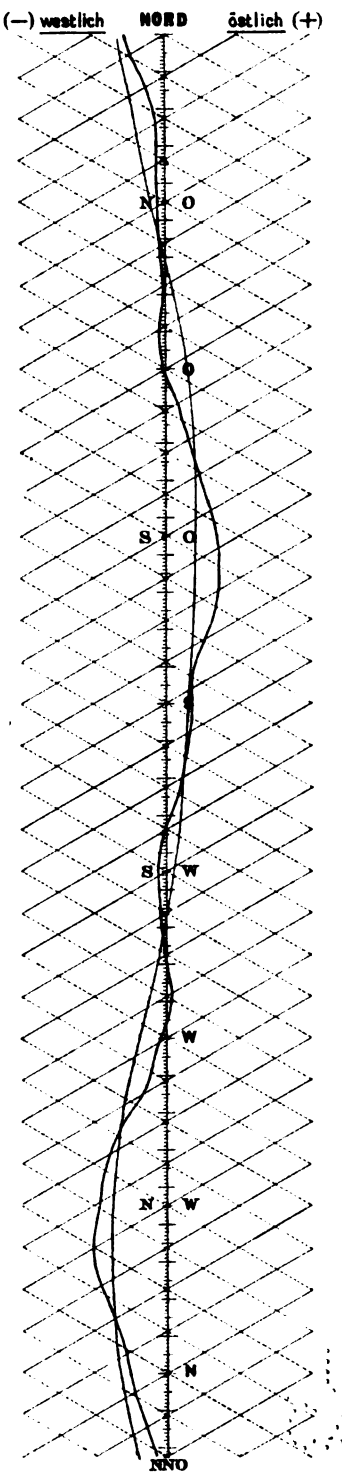
DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses

an Bord des Dampfers „Baumwall",

beobachtet zu 49°8' N.Br. u. 68°8' W.Lg.

am 21sten September 1883.



——— direkt beobachtete Deviation.

——— aus den Koeffizienten ABCDE berechnete Deviation.

ANLAGE III

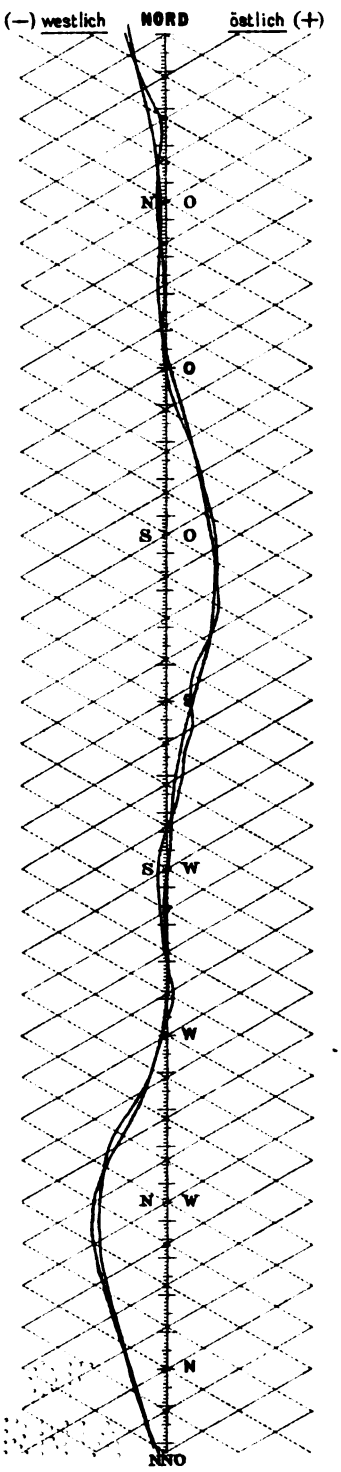
DEVIATIONS - KURVE

des Regel-Kompasses

an Bord des Dampfers „Baumwall",

beobachtet zu 49°8' N.Br. u. 68°8' W.Lg.

am 21sten September 1883.



——— direkt beobachtete Deviation

——— aus den 9 Koeffizienten a b c d e f g h k berechnete Deviation.

lith. v H. Denys,
Druck d. Deutschen Seewarte, Hamburg.

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VII. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht.

Von

Dr. med. **Richard Neuhauss,** Arzt.

HAMBURG, 1885.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht.

Von Dr. med. **Richard Neuhauss,** Arzt.

Während einer Reise um die Erde im Jahre 1884 bot sich reichliche Gelegenheit zu meteorologischen Beobachtungen, deren Resultate im Folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Als Arzt des Hamburger Sloman-Dampfers „Marsala" ging ich über Antwerpen und London durch das Mittelmeer und den Suez-Kanal quer über den Indischen Ozean nach Adelaide, Melbourne und Sydney; nach mehrwöchentlichem Aufenthalte in Sydney auf anderen Schiffen weiter nach Neu-Seeland. Ich durchkreuzte, bei den Samoa-Inseln anlegend, den Stillen Ozean, und verweilte mehrere Monate auf den Hawaii-Inseln. Von hier ging es nach San Franzisco; dann mit der Süd-Pazifik-Bahn durch Arizona und Neu-Mexiko nach Chikago, Niagara, Neu-York. Kurz vor Weihnachten kehrte ich über den Atlantischen Ozean in die Heimath zurück.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in den Beobachtungen auf offenem Meere, innerhalb der Tropenzone. Der Indische Ozean erwies sich als günstigstes Operationsfeld. Von Kap Guardafui direkt auf die Südwest-Spitze Australiens zu steuernd, schnitten wir den Aequator in spitzem Winkel; das nur langsam fahrende Schiff blieb wochenlang zwischen den Wendekreisen, und es war möglich, Schritt für Schritt den Erscheinungen zu folgen, beim allmählichen Uebergange von der nördlichen Halbkugel auf die südliche.

Die Beobachtungszeiten auf hoher See waren kurz folgende: Thermometer-Ablesungen geschahen von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends zweistündlich, in der Zeit von 10 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags jedoch stündlich. Da ich es mir zur Aufgabe gestellt hatte, zu prüfen, ob thatsächlich, wie Lenz und Schrenk behaupten, das Wärmemaximum auf offenem Meere innerhalb der Tropenzone schon vormittags um $11^1/_2$ bis $11^3/_4$ Uhr eintritt, so liess ich während dieser kritischen Zeit das Thermometer überhaupt nicht aus den Augen. Den niedrigsten Stand der Quecksilbersäule bei Nacht vermerkte ein Minimum-Thermometer. Um gleichzeitig den Einfluss der Temperatur des Meerwassers auf die Luft berücksichtigen zu können, maass ich, mit einem Schöpfeimer Proben entnehmend, morgens, mittags und abends das Wasser der Oberfläche. Wie gewaltig dieser Einfluss ist, beweist folgender Fall: Auf dem Atlantischen Ozean hatte am 2. November in 41° n. Br. und 57° w. Lg. von Greenwich das Wasser des Golfstromes 20°, die Luft 18°; am folgenden Tage, nach Verlassen des Stromes, das Wasser 10°, die Luft 8°. Beide Temperaturen waren gleichmässig um 10° gefallen.

Die Luftfeuchtigkeit bestimmte ich vermittelst eines August'schen Psychrometers zweistündlich, von morgens 6 bis abends 10 Uhr. Endlich geschahen stündliche Barometer-Ablesungen an einem mehrfach während der Reise kontrollirten Aneroid von morgens 6 bis abends 11 Uhr, und ausserdem noch hin und wieder in der Nacht.

Nebenher laufen Aufzeichnungen über Wind, Wetter, Bewölkung und dergl., und die beigefügte Länge und Breite, wo sich das Schiff jedesmal um 12 Uhr mittags befand, gestattet, den Ort für jede einzelne Beobachtung zu fixiren.

Bei allen Thermometer- und Psychrometer-Messungen wurde auf's Peinlichste dafür Sorge getragen, dass die Instrumente — unbeschadet des freien Luftzuges — vor den Strahlen der Sonne, vor der warmen, aus dem Maschinenraume und der Umgebung des Schornsteins dringenden Luft, und vor dem feinen Wasserstaube geschützt waren, der selbst bei nur mässigem Seegange das Deck benetzt.

Digitized by Google

Gehen wir zur Besprechung der Erscheinungen über. Alle Temperatur-Angaben sind in Celsius-Graden; die Barometerhöhen in Millimetern.

Während Ende März 1884, auf der Fahrt durch das Mittelmeer von Gibraltar bis Aegypten, rauhes, kühles Wetter herrschte — das Thermometer schwankte zwischen 13.6° und 17.7° — änderte sich bei der Einfahrt in den Suez-Kanal die Situation mit einem Schlage: die Temperatur stieg auf 24°, und das Maximum, das bisher zusammenfiel mit dem höchsten Stande der Sonne, kam nunmehr erst nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr. Die nächtliche Abkühlung war, dem Wüstencharakter des Klimas entsprechend, eine bedeutende. Das Minimum-Thermometer sank vor Sonnenaufgang auf 11°; die tägliche Amplitude betrug demnach 13°, während sie auf dem Mittelmeere nie mehr als 3.4°, in der Regel aber weit weniger betragen hatte.

Ebenso auffallend, wie der Wechsel der Temperatur, war derjenige der relativen Luft-Feuchtigkeit. Auf dem Mittelmeere hatte die Feuchtigkeit zwischen 67% und 89% geschwankt, war einmal allerdings, zwischen Algier und den Balearen, in der Mittagsstunde auf 59% heruntergegangen. Am Suez-Kanal sank sie, koinzidirend mit dem Temperatur-Maximum, auf 20%, und hob sich nachts wiederum auf 87%.

Bemerkenswerth gross blieb die Feuchtigkeit im tropischen Theile des so heissen Rothen Meeres. In den Abend- und Nachtstunden stieg sie bis auf 88%, und hielt sich in der Mittagszeit, bei schönem Wetter und wolkenlosem Himmel, zwischen 67% und 77%. Trotz der nahen Wüsten soll hier die Feuchtigkeit — nach Angabe der Schiffsoffiziere — stets eine grosse sein. Erfahrene Seeleute sollen im Stande sein, ohne Instrumente den Wassergehalt der Luft annähernd richtig zu beurtheilen. Ihr Psychrometer ist der Habitus des dem Schornstein entquellenden Rauches.

Das Klima des Rothen Meeres wird nicht derart von der Umgebung beeinflusst, dass der Charakter des See-Klimas verloren ginge. Die Feuchtigkeit ist eine grosse, das Temperatur-Maximum fällt mit dem höchsten Sonnenstande zusammen, und die nächtliche Abkühlung ist gering. Die grösste Differenz zwischen Tages- und Nachttemperatur betrug 5.3°; einmal war der Unterschied nur 0.6°

Uebrigens kam im April die Hitze keineswegs zu abnormer Höhe. Das Thermometer stieg nicht über 27.6°, während es wenige Tage später, auf dem Indischen Ozean, auf 30.8° hinaufging.

Nach Passiren von Cap Guardafui begann die eintönige Fahrt quer über den Indischen Ozean auf Australien zu. Hier traten die Erscheinungen in einer Reinheit zu Tage, wie sie dem Beobachter auf Kontinenten und ausserhalb der Tropen sich nie zeigen werden.

Obgleich damals die Sonne schon in 9° 45′ n. Br. in der Scheitellinie stand, so erreichte die Temperatur doch erst genau unter dem Aequator ihren Höhepunkt mit 30.8°, zusammenfallend mit der höchsten Wasser-Temperatur von 29.5°.

Aehnliches fand sich später in der Süd-See, auf der Fahrt von Neu-Seeland nach den Hawaii-Inseln. Ich bestimmte die höchste Luftwärme von 28.0° in 2° 30′ n. Br., während die Sonne 18° nördlicher in der Scheitellinie stand.

Allmählich, wie das Thermometer auf dem Indischen Ozean bei Annäherung an den Aequator gestiegen war, sank es wieder beim Entfernen von demselben. Sein Gang war innerhalb der Tropenzone ein sehr regelmässiger. Das Maximum fiel mit dem höchsten Stande der Sonne zusammen, hielt sich übrigens bisweilen von 10 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags gleichmässig. Die tägliche Amplitude betrug mitunter weniger als 1°.

Grössere Abweichungen brachten die Regenböen. Während derselben sank das Thermometer um mehrere Celsius-Grade, stieg aber bald wieder auf die ursprüngliche Höhe.

Nach Ueberschreiten des südlichen Wendekreises schwand die Regelmässigkeit im Gange der Instrumente. Am deutlichsten zeigte sich der Unterschied zwischen tropischer und aussertropischer Region im Luftdruck.

Innerhalb der Wendekreise, bis zu 20° südl. Br. kam das Luftdruck-Maximum zwischen 9 und 10 Uhr vormittags, das Minimum — mit wenigen Ausnahmen — zwischen 3 und 5 Uhr nachmittags; das zweite, meist etwas niedrigere Maximum zwischen 10 und 12 Uhr Abends, und das zweite Minimum zwischen 2 und 4 Uhr morgens.

Ausserhalb der Wendekreise werden die Maxima und Minima recht unregelmässig.

Ich war, trotz grösster Aufmerksamkeit, nicht im Stande, vor, während oder nach einer Regenböe typische Schwankungen des Druckes zu entdecken. Vielmehr behielt das Barometer durchaus seinen regel-

Digitized by Google

mässigen Gang bei. Gegentheilige Angaben der Seefahrer sind mit grosser Vorsicht aufzunehmen, da eingewurzelte Vorurtheile eine bedeutende Rolle spielen. So fragte eines Tages, während einer Gewitterböe der Kapitän, ob ich denn nun das Fallen des Barometers bemerkt hätte, das wenigstens 3 mm betrage? Allerdings war das Barometer seit einigen Stunden um 3 mm gefallen, denn wir befanden uns in der Zeit des typischen Minimums. Dagegen wurde am 3. Mai in der Nähe der Südwest-Spitze Australiens ein schwerer Sturm durch rapides Sinken des Luftdruckes — innerhalb 26 Stunden um 10 mm — angekündigt, und von einem ausgeprägten Minimum begleitet.

Im tropischen Theile des Indischen Ozeans variirte die relative Luftfeuchtigkeit in den heissesten Tagesstunden zwischen 64% und 77%. Mit abnehmender Temperatur stieg sie an, und hielt sich von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang meist ziemlich konstant. Nach Ueberschreiten des südlichen Wendekreises traten auch hierin grosse Unregelmässigkeiten auf. So ging in 28° südl. Br., unweit Australien der relative Wassergehalt auf 45% herunter, und überstieg 2 Tage lang überhaupt nicht 57%. Es herrschte mässiger Süd- bis Ostsüdost-Wind, dabei aber eine ungewöhnlich starke, aus SW kommende Dünung, die so enormes Rollen des Schiffes zur Folge hatte, dass die Raen buchstäblich ins Wasser tauchten. Zweifelsohne hatte hier Tags zuvor ein aus antarktischen Regionen stammender, und daher so trockener Sturm gewüthet.

Manche Seeleute sind der festen Ueberzeugung, dass der Mond einen entscheidenden Einfluss auf das Wetter habe ausserhalb der Wendekreise. Je voller der Mond, um so besser das Wetter. Am schlimmsten sei es um die Zeit des Neumondes, wenn der Mond sich in Erdnähe befindet. Ich prüfte meine Wetteraufzeichnungen der ganzen Reise, konnte aber besagte Theorie nicht bestätigt finden. Wir hatten etwa in der Hälfte der Fälle bei Neumond gutes und bei Vollmond schlechtes Wetter.

Wenden wir uns dem grossen Ozean zu, der nach meinen Erfahrungen mit Unrecht den Namen des „Stillen" trägt. Sowohl auf der Fahrt von Sydney nach Neu-Seeland, wie von Neu-Seeland nach den Hawaii-Inseln, und von dort nach San Franzisko hatten wir stets mit den heftigen, typischen Ost- bis Nordost-Winden und grober See zu kämpfen.

Der Gang der Temperatur erwies sich auf der Fahrt von Neu-Seeland nach Honolulu als ein ganz eigenartiger. Es gab fast eine Woche lang kein eigentliches Maximum und Minimum. Das Thermometer stieg, nur vorübergehend durch Regenböen beeinflusst, bis in Nähe des Aequators am Tage konsequent an, und hielt sich die Nacht hindurch unverändert, um nach Sonnenaufgang das Steigen fortzusetzen. Dies war lediglich Folge des Umstandes, dass wir schnell heisseren und immer heisseren Gebieten zusteuerten. Hätte damals die Sonne unter dem Aequator in Scheitellinie gestanden, und nicht — es war Anfang Juli — in Nähe des nördlichen Wendekreises, so wäre nach Eintritt in die nördliche Halbkugel das Quecksilber wieder konsequent gefallen. Statt dessen ging es unter dem Einflusse zahlreicher Regenböen etwas unregelmässig herunter, das Maximum kam nicht mehr abends, sondern vormittags und in der Mittagsstunde, und als wir in Nähe der Hawaii-Inseln die Sonne in der Scheitellinie hatten, war die höchste Tages-Temperatur um 2° niedriger, als in Nähe des Aequators.

Die Hawaii- (Sandwich-) Inseln, in der Nähe des nördlichen Wendekreises, jedoch noch innerhalb der Tropenzone gelegen, haben an verschiedenen Punkten sehr verschiedenes Klima. Die Berge, von denen der Mauna Loa und Mauna Kea sich gegen 14000 Fuss erheben, also die höchsten Spitzen der Alpen beinahe erreichen, bilden die Wetterscheide. An ihnen gleiten die das ganze Jahr hindurch wehenden, auf ihrem Wege über den Ozean, mit Feuchtigkeit beladenen Winde in höhere, kältere Regionen, und verlieren den Wassergehalt. Hier regnet es täglich, an einigen Punkten fast ununterbrochen. Wunderbar üppige Vegetation entspriesst dem Boden; allein 120 Farrenarten schmücken die Abhänge, an denen malerische Giessbäche in die Tiefe stürzen. Ein ganz anderes Bild zeigt die Südwest-Küste. Kahle Felswände, nackte Lavaströme, auf denen hin und wieder die Cocus-Palme ein kümmerliches Dasein fristet. Die Hitze wird bei scheitelrechter Sonne unerträglich; kein Wölkchen spendet vorübergehend Schatten. Im Osten, zwischen den Bergen hängen schwere Wetterwolken, aber sie kommen nicht herab in die Ebene, um das verbrannte Gestein zu benetzen. Vollkommen regenlose Gebiete sind mitunter nur 1 bis 2 deutsche Meilen entfernt von solchen, in denen ununterbrochen Niederschläge stattfinden.

Wer von Punaluu aus, an der Südost-Küste der Insel Hawaii den Kilauea besteigt, den merkwürdigsten aller Vulkane, in dessen Krater ein ewig glühendes Lavameer wogt, hat ausgezeichnete Gelegenheit den Wechsel der Klimate zu studiren. Der Reisende, der durch den Ritt über endlose Lavafelder in heisser

Digitized by Google

Sonnengluth ermattet auf dem Gipfel anlangt, wird hier von Regengüssen empfangen, die den Nordost-Abhang des Berges in einen Hain von Baumfarren umgewandelt haben.

Honolulu, die Hauptstadt der Inselgruppe, obgleich ebenfalls an der Südküste gelegen, erfreut sich sehr günstiger, meteorologischer Verhältnisse. Ein tiefer Thaleinschnitt gestattet den östlichen Winden zur Stadt zu gelangen, bevor sie sich ihres Wassergehaltes entledigten. Es regnet daher nicht so viel, um lästig zu fallen, und nicht so wenig, um die Vegetation verdorren zu lassen. In den Monaten Juli und August 1884 fanden innerhalb 36 Tagen an 17 Tagen Niederschläge statt; das Temperatur-Maximum hielt sich zwischen 29° und 34°, das Minimum zwischen 19.7° und 23.3°. Wasser in geschwärzter Flasche, der Sonne ausgesetzt, erhitzte sich auf 57°. Trotz dieser hohen Temperatur, die im Winter kaum anders ist, wie im Sommer, befindet sich der Europäer in Honolulu sehr wohl. Fast täglich unternahm ich in grösster Sonnengluth anstrengende Touren und verspürte niemals übele Folgen. Während beinahe um dieselbe Zeit in New-York innerhalb weniger Tage 50 Menschenleben am Sonnenstich zu Grunde gingen, ist diese Krankheit auf den Hawaii-Inseln unbekannt. Grosse Hitze allein gefährdet das Leben des Menschen nicht; es spielt die Luft-Feuchtigkeit eine wesentliche Rolle. Ebenso unerträglich, wie heisse, dunstgesättigte, ist heisse, sehr trockene Atmosphäre. In Arizona — Nord-Amerika — wo im September 1884 nachmittags im Schatten bei 34° die Luft nur 6% relativer Feuchtigkeit enthielt, verschmachteten Thiere und Menschen buchstäblich; in der heissen Wüste am Suez-Kanal waren doch noch immer 20% vorhanden gewesen.

Honolulu hält die goldene Mittelstrasse ein: in den Mittagsstunden schwankte die Feuchtigkeit meist zwischen 44 und 55%, um sich in den Nachtstunden auf 70%, nach Regenschauern bis über 80% zu erheben.

Reichliche Luft-Feuchtigkeit ist neben sehr kräftiger Ventilation wohl der Grund des gesunden Klimas von Ozeanien. Daher liegen auf den deutschen Besitzungen in der Südsee die Verhältnisse so wesentlich viel günstiger, wie in Afrika. Beiläufig sei bemerkt, dass ich während meiner ganzen Reise die höchsten Temperaturen nicht innerhalb der Tropenzone antraf, sondern ausserhalb derselben, in Tucson in Arizona, wo noch Ende September das Thermometer nachmittags im Schatten auf 36° stieg.

Merklich verschieden ist der Gang der Temperatur auf den Hawaii-Inseln von demjenigen auf der offenen Südsee. Die nächtliche Abkühlung ist grösser, und das in die Nachmittagsstunden fallende, tägliche Maximum höher als auf offenem Meere. Die tägliche Amplitude betrug im August bis 12.8°. Auffallend selten sind Gewitter; nur wenige Male sah ich schwaches Wetterleuchten.

In Honolulu war die tägliche Schwankung des Barometers gering; sie überstieg nie 2 mm, und erreichte recht häufig nicht 1 mm. Dasselbe beobachtete ich auf der Fahrt von den Hawaii-Inseln nach San Francisco. Auf dem Indischen Ozean hatte die tägliche Amplitude oft 3 mm und mehr betragen.

Wenden wir uns der Untersuchung der Frage zu, ob thatsächlich, wie Lenz und Schrenk behaupten, das Wärme-Maximum auf offenem Meere, innerhalb der Tropenzone, schon vormittags um $11^1/_2$ bis $11^3/_4$ Uhr eintritt. Ich fand diese Behauptung nicht bestätigt. Es handelt sich in den in Frage kommenden Gebieten nur um minimale, tägliche Schwankungen. Auf dem tropischen, Indischen Ozean betrug die Amplitude mitunter weniger als 1°. Man ist daher gezwungen, Instrumente zu benutzen, die auf Zehntel-Grade eingetheilt sind. Es gelang mir, durch eine grössere Beobachtungsreihe zur Evidenz festzustellen, dass die höchste Temperatur genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt. Allerdings wird recht häufig dies Resultat durch ungünstige Nebenumstände scheinbar in Frage gestellt.

Ganz abgesehen von den Fällen, wo das Maximum sich stundenlang in gleicher Höhe hält, und von den schnell vorübergehenden Erniedrigungen, welche Regenböen mit sich bringen. Kommt eine solche Böe kurz vor 12 Uhr mittags, so kann das Tages-Maximum allerdings in der Zeit liegen, die Lenz und Schrenk angeben. Selbst ohne Regenböen hat man häufig genug Gelegenheit zu beobachten, wie gerade in den Mittagsstunden die Quecksilbersäule schwankt. Folgendes Beispiel möge zur Erläuterung dienen. Am 9. April 1884 zeigte das Thermometer im Rothen Meere:

um 11 Uhr vorm. 27.2°,
„ $11^1/_2$ „ „ 27.4°,
wenige Minuten vor 12 Uhr 27.6°.

Unter meinen Augen sank es nun plötzlich auf 27.2°, um sich alsbald wieder auf 27.6° zu erheben. Wolken, die vor die Sonne treten, und lokale Luftströmungen, wie sie bei sonst spiegelglatter See unter den Tropen häufig beobachtet werden, sind Ursache dieser Erscheinung, die, wenn sie sich wiederholt, leicht zu Irrthümern über den Eintritt des Maximums Veranlassung geben kann.

Digitized by Google

Nun erst die Verhältnisse, wie sie in klassischer Reinheit auf dem Stillen Ozean sich darboten, wo das Maximum in die Abend- und Nachtstunden fiel. Das Schiff fuhr schnell dem Aequator zu, und rückte von Stunde zu Stunde demselben um ca. 3 deutsche Meilen näher, im Laufe eines Tages also gegen 70 deutsche Meilen. Das genügt, bei der Geringfügigkeit der täglichen Amplitude, um die Temperatur ununterbrochen ansteigen zu lassen.

Dieser Fall beweist auf's Deutlichste, dass in Folge stetiger Ortsveränderung des Beobachters der Zeitpunkt des Eintrittes der höchsten Tages-Temperatur die erheblichsten Verschiebungen erleiden kann.

Veranlassungen zu Irrthümern giebt es also bei Beantwortung der vorliegenden Frage zahlreiche. Aus einer grossen Reihe fehlerfreier Beobachtungen ergab sich, dass das Temperatur-Maximum auf offenem, tropischem Meere genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt. Ausnahmen hiervon werden stets durch besondere Umstände bedingt.

Gehen wir zur Besprechung der **Dämmerungs-Erscheinungen** über.

Während auf Kontinenten Dünste, Wolken und Berge das Phänomen beeinträchtigen, treten auf tropischen Meeren die Erscheinungen in vollster Reinheit hervor. Die Pracht der Farben ist eine so wunderbare, dass sie der Pinsel des Malers nicht wiederzugeben vermag.

Wenn die Sonne untergesunken ist, zeigen sich am westlichen Himmel 3 verschieden gefärbte Zonen: eine gelbe, darüber eine bläulichweisse, oben eine rosenrothe. Die langsam emporsteigende, grünlich-graue Gegendämmerung, der Erdschatten, hat einen rosenrothen Saum, der sich gleichzeitig mit der rosenrothen Zone im Westen schnell ausbreitet, und den ganzen Himmel in ein Gluthmeer verwandelt. Das Roth geht in's Gelbrosa über, und beginnt sehr intensiv zu leuchten. Doch die Gegendämmerung rückt unaufhaltsam vorwärts, und bald ist, während im Zenithe bereits kleinere Sterne sichtbar werden, nur ein orangefarbenes Segment im Westen übrig. Da leuchtet noch einmal der Himmel im purpurnen Lichte auf, es ist die Nachdämmerung, die sich mit tiefer sinkender Sonne ebenfalls langsam von Ost nach West zurückzieht. Der noch helle Theil des westlichen Himmels nimmt wiederum die Gestalt eines lichten, immer kleiner werdenden Segmentes an, das sich bis zum Momente des völligen Verschwindens — dem Ende der astronomischen Dämmerung — scharf von dem übrigen, nunmehr ganz dunkelen Himmel abgrenzt.

Morgens sind die Erscheinungen folgende: Am östlichen Horizonte wird ein purpurner Streifen sichtbar, der schnell an Dimensionen zunimmt. Auch im Westen hellt es sich auf. Die dunkelsten Parthieen, wo die Sterne am längsten leuchten, bleiben im Zenith. Dann kommt im Osten die charakteristische Farbenschichtung, unten gelb, in der Mitte bläulichweiss, oben rosaroth. Die rothumsäumte Gegendämmerung geht nach West zurück, und verschwindet mit dem Erscheinen der Sonne.

Bei völlig freiem Horizonte ist es möglich auf etwa 20 Sekunden genau die Zeit zu bestimmen, die verstreicht vom Verschwinden des oberen Sonnenrandes, bis zum Erlöschen des letzten Dämmerungslichtes, und umgekehrt, von der ersten Morgenröthe bis zum Emportauchen der Sonne. So konnte ich Material sammeln zur Beantwortung der Frage, ob Morgen- und Abenddämmerung von gleicher, oder von verschiedener Dauer sind.

Folgende Zahlen, die sich auf den tropischen Theil des Indischen Ozeans beziehen, werden hierüber Aufschluss geben:

Dauer der	Abenddämmerung	am	20.	April	1884	.....	1	Stunde	15	Minuten,
=	=	=	25.	=	=	.....	1	=	10	=
=	=	Morgendämmerung	26.	=	=	(bei reichlicher Bewölkung)			50	=
=	=	Abenddämmerung	26.	=	=	(klarer Himmel)	1	Stunde	5	=
=	=	Morgendämmerung	27.	=	=	.....	1	=	10	=
=	=	=	28.	=	=	.....	1	=	25	=
=	=	Abenddämmerung	28.	=	=	.....	1	=	14	=

Hieraus ist ersichtlich, dass von durchgreifendem Unterschiede zwischen Morgen- und Abenddämmerung keine Rede sein kann. Die Dämmerungszeiten, die zwischen 50 Minuten und 1 Stunde 25 Minuten variiren, sind in erster Linie abhängig von Dünsten und Wolken am Horizonte. Steht dort auch nur eine niedrige Wolkenbank, die dem oberflächlichen Beobachter ganz entgehen kann, indem er sie für den Meereshorizont hält, so wird dadurch die Dämmerungszeit ungemein abgekürzt. Auffallend lange bleibt nämlich, bei absolut freiem Horizonte, gerade der letzte leuchtende Streifen im Westen sichtbar. Der Beobachter muss

Digitized by Google

sich dabei vor Nachbildern in der Netzhaut des Auges hüten, die leicht auftreten, wenn man lange Zeit das helle Segment angestarrt hat. Jedesmal, wo die Dämmerung ungewöhnlich lange andauerte, war der Himmel ganz wolkenlos. Aber selbst in den Fällen, wo Wolken und Dünste nicht stören, ist der zeitliche Ablauf der Dämmerung ein sehr verschiedener. Einen Einfluss der Luftfeuchtigkeit nachzuweisen, war ich nicht im Stande, doch ist dies keineswegs wunderbar, denn es spielt nicht die Feuchtigkeit nahe der Wasseroberfläche, die allein messbar ist, eine Rolle, sondern diejenige der hohen und höchsten Luftschichten, in denen die Strahlen der untergegangenen Sonne sich brechen.

Aus den mitgetheilten Zahlen ist ferner ersichtlich, dass die von Reisenden so oft wiederholten Angaben über ungewöhnliche Kürze der Dämmerung unter den Tropen zum Mindesten ein wenig übertrieben sind. Bei reichlicher Bewölkung kann allerdings 50 Minuten nach Sonnenuntergang das letzte Tageslicht erloschen sein, während es sich bei klarem Himmel beinahe doppelt so lange hält. Mit der bürgerlichen Dämmerung, wo nur die Zeit gerechnet wird, in der man noch im Freien Arbeiten verrichten kann, ist es bald vorüber, doch ist dieselbe ein ganz unwissenschaftlicher und unbestimmter Begriff.

Ganz ungewöhnlich günstig erwies sich der Indische Ozean für die Beobachtung des **Zodiakal-Lichtes.** Jeden Morgen bot sich, wenn bei wolkenlosem Himmel weder Mond noch hellleuchtende Planeten störten, ein ungemein prächtiger Anblick dar. Im Osten stand fast senkrecht die schlanke Pyramide, deren bläulichweisser Schimmer die Milchstrasse weit überstrahlte. Die Schiffsoffiziere, welche die Erscheinung nicht kannten, sagten, es sei das erste Morgenlicht. $2^1/_2$ Stunde vor Sonnenaufgang war wenig wahrzunehmen, dann aber stieg das Licht schnell höher, und erreichte seinen Glanzpunkt beim Erscheinen der ersten Dämmerung, wo die Basis der Pyramide eine Breite von 30° bis 35° hatte, und die Spitze 60° über dem Horizonte stand. Das bläulichweisse Licht war ein sehr gleichmässiges, und übertraf an Helligkeit die hellsten Partieen der Milchstrasse. Pulsationen und Zuckungen konnte ich nicht wahrnehmen. Bei ruhigem Meere erzeugte es einen deutlichen Reflex auf der Wasserfläche.

Das erste Dämmerungslicht that dem Phänomen erstaunlich wenig Abbruch. Wiederholt konnte ich beide Erscheinungen volle 15 Minuten neben einander beobachten. Der bläulichweisse Lichtkegel sass auf dem purpurrothen Dämmerungs-Segmente; ja er liess sich sogar eine ganze Strecke in Letzteres hinein verfolgen.

Nach dem von Liais angegebenen Verfahren untersuchte ich, ob das Licht polarisirt sei. Man fixirt zu diesem Zwecke mit einem Nicol'schen Prisma einen eben noch sichtbaren, in der Lichtzone befindlichen Stern. Ist das Zodiakallicht polarisirt, so muss bei Drehung des Prismas sich der Stern in wechselnder Helligkeit vom Hintergrunde abheben. Ich konnte Polarisation nicht entdecken.

Seltsamer Weise war im April und Mai 1884 auf dem Indischen Ozean abends, nach der Dämmerung, keine Spur von Thierkreislicht zu sehen. Das Auge hatte sich derart an die Erscheinung gewöhnt, dass es in der Frühe den mattesten Schimmer sofort erkannte. Abends wollte dies durchaus nicht gelingen. Es ist mehrfach behauptet, dass entweder am Abend- oder am Morgenhimmel das Zodiakallicht für längere Zeiträume unsichtbar bleibe; doch hat man häufig genug die Zuverlässigkeit dieser Angabe angezweifelt.

Erst mehrere Monate später gelang es mir, in der Südsee, auf den Hawaii-Inseln, auch abends die Pyramide zu finden, wo sie freilich weit weniger glanzvoll war, als in den Morgenstunden auf dem Indischen Weltmeere.

Nie vermochte ich eine Spur von Gegenschein oder von der Lichtbrücke zu entdecken, auch da nicht, wo die Pyramide im vollsten Glanze strahlte; und während Jones mehr als ein Dutzend Fälle anführt, wo der Mond ein Zodiakallicht hervorgebracht haben soll, sah ich selbst unter den denkbar günstigsten Umständen, weder vor Aufgang noch nach Untergang dieses Gestirnes etwas dem Zodiakallichte Aehnliches.

Da wegen ausserordentlicher Sternenarmuth des Himmels in jener Gegend, wo im April auf dem Indischen Ozean morgens das Zodiakallicht stand, ein Einzeichnen in eine Sternkarte mir nicht möglich war, liess ich, als ganz ruhige See genaue Messung ermöglichte, durch den ersten Steuermann die Lage des Lichtes bestimmen.

Das Ergebniss war Folgendes:

28. April 1884. Indischer Ozean.
22° 13′ südl. Br.
95° 58′ östl. v. Greenw.
5 Uhr 0 Min. vorm. (Ortszeit).

Digitized by Google

Luft-Temperatur 21.8°; relative Feuchtigkeit 77%; Luftdruck 762.8 mm.
Wind-Richtung ESE; Stärke 1; wolkenlos.
Mitte der Basis des Zodiakallichtes: unmittelbar auf dem Meereshorizonte N 87° O.
Breite der Basis 35°.
Spitze der Pyramide 60° über dem Horizonte.
Fusspunkt des von der Spitze auf die Basis gefällten Lothes N 83° O.
Die Pyramide zeigt also eine ganz mässige Neigung nach links vom Beschauer.

Als erster Meridian wurde derjenige von Greenwich gerechnet.
Die Angaben über Länge und Breite beziehen sich auf die Zeit um 12 Uhr Mittags.
Der 26. Juni wurde 2 Mal geschrieben.
Die Temperaturen sind in Celsius-Graden, die Barometer-Höhen in Millimetern angegeben.
Bei Angaben über Wind-Stärke ist die 12theilige Skala zu Grunde gelegt.
Die Windrichtung ist missweisend angegeben.

Digitized by Google

Luftdruck-Tabelle. (Rothes Meer. Indischer Ozean).

Datum	Ort		12^{p} Nachts	1^{a}	2^{a}	3^{a}	4^{a}	5^{a}	6^{a}	7^{a}	8^{a}	9^{a}
	geogr. Br.	Lg. östl. v. Gr.										
1884.	Rothes Meer.											
April 8	22°—19° n. Br.		—	—	—	—	—	—	761.0	761.2	761.5	761.8
= 9	19°—14° =		—	—	—	—	—	—	759.0	759.5	759.8	760.0
= 10	Str. v. Bab el Mandeb		—	—	758.0	—	—	—	759.0	759.2	759.6	760.0
= 11	Rhede von Aden		760.5	—	—	—	760.0	—	761.0	762.0	762.5	762.8
= 12	Golf von Aden		—	—	—	—	760.0	—	761.0	761.2	761.5	761.8
= 13	Golf von Aden		760.2	—	—	760.2	—	760.2	761.0	761.2	761.5	761.8
	Indischer Ozean.											
= 14	9° 45′ n.	54° 48′	761.0	760.0	—	—	—	—	760.0	761.0	761.2	761.5
= 15	7° 23′ =	58° 14′	760.5	—	—	—	—	760.5	760.5	760.8	761.0	761.3
= 16	5° 12′ =	61° 27′	761.0	760.8	759.5	759.5	760.0	760.3	760.5	760.8	761.0	761.2
= 17	2° 30′ =	64° 40′	—	—	759.0	—	—	—	760.2	760.8	760.8	761.0
	Aequator.											
= 18	0° 19′ s.	67° 51′	—	760.0	—	759.0	759.3	759.5	760.3	761.0	761.0	761.3
= 19	2° 52′ =	71° 14′	760.5	—	760.0	—	—	759.8	760.3	761.0	761.0	761.3
= 20	5° 27′ =	74° 36′	761.0	—	—	759.0	759.0	759.5	760.5	761.0	761.5	761.8
= 21	8° 4′ =	77° 32′	—	—	760.2	760.0	—	760.3	760.8	761.0	761.3	761.5
= 22	10° 30′ =	79° 53′	—	—	—	760.5	—	—	762.0	762.5	762.8	763.2
= 23	12° 21′ =	82° 17′	761.0	—	—	—	—	—	761.0	761.0	761.5	762.2
= 24	14° 9′ =	84° 55′	—	—	—	759.0	—	759.5	759.5	760.0	760.0	760.8
= 25	16° 10′ =	87° 38′	—	—	—	—	760.0	760.0	760.2	760.5	761.0	761.5
= 26	18° 14′ =	90° 40′	—	—	—	—	761.0	761.2	761.8	762.0	762.5	762.8
= 27	20° 33′ =	93° 57′	763.5	—	—	—	762.3	762.3	762.5	763.0	763.5	764.0
= 28	22° 55′ =	97° 20′	763.8	—	763.0	—	762.8	762.8	762 8	763.5	764.0	764.0
	Wendekreis.											
= 29	25° 24′ s.	100° 46′	—	762.8	—	762.5	762.5	762.5	762.8	763.0	763.3	763.3
= 30	27° 49′ =	104° 30′	765.0	—	—	765.0	765.0	—	765.3	766.0	766.5	766.0
Mai 1	30° 13′ =	107° 33′	—	—	—	—	766.8	—	767.5	768.0	768.5	768.3
= 2	32° 51′ =	110° 30′	—	—	—	766.0	—	—	766.3	766.3	766.3	766.0
= 3	34° 52′ =	115° 3′	760.5	—	—	—	—	758.3	757.8	757.8	757.8	757.5
= 4	35° 37′ =	120° 11′	—	—	758.5	—	—	—	760.0	760.5	761.0	761.0
= 5	35° 32′ =	124° 52′	—	764.8	—	764.5	—	—	764.5	764.8	764.8	764.8
= 6	35° 39′ =	129° 50′	—	—	—	—	765.0	765.3	765.3	766.0	766.5	766.5
= 7	35° 44′ =	134° 48′	—	—	—	—	—	767.0	767.3	768.0	768.0	768.0
= 8	Rhede von Adelaide		—	—	—	—	—	765.3	765.8	765.8	765.8	765.8
= 9	35° 41′ s.	138° 5′	—	—	—	—	—	762.3	762.5	762.8	762.8	762.3
= 10	38° 28′ =	141° 18′	—	—	—	—	—	757.3	757.3	757.3	756.8	756.8

Digitized by Google

Luftdruck-Tabelle. (Rothes Meer. Indischer Ozean).

Datum	10ª	11ª	12ª Mittags	1ᵖ	2ᵖ	3ᵖ	4ᵖ	5ᵖ	6ᵖ	7ᵖ	8ᵖ	9ᵖ	10ᵖ	11ᵖ
1884.														
April 8	762.0	761.5	761.0	760.0	759.0	758.5	758.5	758.5	758.8	759.0	759.5	759.8	760.0	760.5
= 9	760.0	759.8	759.5	758.5	758.0	757.5	757.0	757.0	757.2	757.5	758.0	758.5	759.0	760.0
= 10	760.0	759.5	758.5	758.0	757.5	757.0	757.0	757.5	758.0	758.5	759.0	760.0	760.0	760.5
= 11	763.0	762.0	762.0	761.5	760.5	760.0	759.5	759.5	760.0	760.0	760.3	760.8	761.0	761.2
= 12	762.0	761.0	760.8	760.0	759.5	759.0	758.8	759.0	759.0	759.5	760.0	760.0	760.0	760.2
= 13	761.5	761.0	760.8	760.5	759.8	759.0	759.0	759.2	759.5	760.0	760.8	761.2	761.2	761.5
= 14	761.8	761.0	761.0	760.3	759.5	759.0	758.8	759.0	759.0	760.0	760.5	761.0	761.5	761.5
= 15	761.0	760.7	760.0	759.8	759.2	759.0	758.8	759.2	759.5	760.0	760.5	760.8	761.0	761.5
= 16	761.2	760.8	760.0	759.8	759.0	758.8	758.8	759.0	759.2	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
= 17	760.2	760.0	759.8	759.0	758.5	758.2	758.8	758.8	758.8	759.5	759.8	760.0	760.5	760.8
= 18	761.0	760.2	759.3	759.0	758.8	758.2	758.5	758.8	759.0	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
= 19	761.3	760.0	760.0	759.5	759.0	758.2	758.5	758.8	759.0	760.0	760.5	760.8	761.0	761.0
= 20	761.8	761.3	760.8	760.3	760.0	759.8	759.5	759.8	760.0	760.0	760.2	760.5	760.8	761.0
= 21	761.8	761.0	760.5	759.5	758.8	758.5	759.0	759.5	760.0	760.0	760.5	761.0	761.3	762.0
= 22	763.2	762.8	762.5	762.0	761.5	761.5	761.5	761.3	761.0	761.3	761.3	761.5	761.5	761.3
= 23	762.0	761.8	761.5	761.0	760.8	760.5	760.3	760.3	760.0	760.0	760.3	760.5	760.5	760.8
= 24	760.8	760.2	760.2	760.0	759.5	759.2	759.2	759.2	759.2	759.5	760.5	761.0	761.0	761.2
= 25	761.5	761.3	761.0	760.5	760.2	760.0	760.0	760.3	760.3	761.0	762.0	762.3	762.3	762.8
= 26	762.8	762.3	762.0	761.5	761.0	760.8	761.0	761.3	761.5	762.0	762.8	762.8	763.2	763.8
= 27	764.0	763.8	763.5	763.0	762.8	762.8	762.2	762.0	762.0	763.0	763.3	763.8	763.8	764.0
= 28	764.0	763.3	763.0	762.5	762.2	762.2	762.2	762.2	762 2	762.8	763.0	763.0	763.0	763.0
= 29	763.0	763.0	762.8	762.5	762.0	762.0	762.0	762.0	762.5	763.0	763.5	764.0	764.3	765.0
= 30	766.0	766.0	766.0	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0	766.0	766.3	766.5	767.0	767.0	767.0
Mai 1	768.0	768.0	768.0	767.3	767.3	767.3	767.5	768.0	768.3	768.5	769.0	768.5	768.5	768.3
= 2	765.3	764.8	764.5	764.3	764.0	763.5	763.0	763.0	763.5	763.3	763.3	763.0	762.3	761.5
= 3	756.8	755.8	755.5	755.5	755.3	755.3	756.8	756.8	756.8	757.0	757.3	757.3	757.8	758.0
= 4	761.3	762.0	761.8	761.3	762.0	762.8	763.0	763.8	763.8	764.2	764.8	764.8	764.8	765.0
= 5	764.3	764.0	763.5	763.0	762.8	762.8	763.0	763.3	764.0	764.5	764.8	765.0	765.5	765.3
= 6	766.5	766.5	766.5	766.5	766.3	766.5	766.8	767.0	767.3	767.8	768.0	768.0	768.0	768.5
= 7	767.3	767.0	766.5	766.0	765.8	765.5	765.5	765.5	765.8	765.8	765.8	765.8	765.8	765.8
= 8	765.8	765.5	765.0	764.5	764.5	764.3	764.3	764.0	764.3	764.5	764.5	764.8	764.8	764.8
= 9	762.0	762.0	761.3	760.8	760.0	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8	759.8
= 10	756.8	756.2	756.0	756.0	755.8	755.3	755.3	755.8	756.0	756.0	756.3	756.3	756.3	756.3

Digitized by Google

Luftdruck-Tabelle. (Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.)

Datum.	Ort		12ᵖ Nachts	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
	geogr. Br.	geogr. Lg.										
1884.	Stiller Ozean.											
Juni 25	33° 28′ s.	177° 39′ öst.	—	—	—	—	—	—	—	764.8	764.8	765.0
= 26	29° 03′ =	179° 30′ w.	—	—	—	—	—	—	—	764.8	764.8	765.0
= 26	24° 47′ =	176° 2′ w.	—	—	—	—	—	—	—	764.0	764.0	764.0
	Wendekreis.											
= 27	20° 9′ s.	173° 34′ w.	—	—	765.3	—	—	—	—	765.8	766.0	766.3
= 28	15° 38′ =	171° 20′ =	—	—	—	—	—	—	—	765.3	766.0	765.8
= 29	10° 58′ =	169° 41′ =	—	—	—	—	—	—	762.0	762.3	762.8	762.3
= 30	6° 24′ =	168° 8′ =	—	—	—	—	759.8	—	760.3	760.3	760.5	760.5
Juli 1	1° 58′ =	166° 38′ =	759.8	—	—	—	759.0	—	759.5	759.8	760.3	760.3
	Aequator.											
= 2	2° 33′ n.	165° 11′ w.	—	—	—	—	—	760.8	760.8	761.0	761.8	761.3
= 3	7° 10′ =	163° 20′ =	—	—	—	—	—	—	761.0	761.3	761.5	762.0
= 4	11° 48′ =	161° 45′ =	762.0	—	—	—	760.8	761.0	761.8	761.8	762.0	762.0
= 5	16° — =	160° 10′ =	761.8	761.3	—	760.8	—	761.5	761.8	762.0	762.3	762.8
= 6	20° 41′ =	158° 10′ =	765.0	764.5	764.0	763.5	764.0	764.3	764.8	765.3	765.8	766.0
= 9	Honolulu		—	—	—	—	—	—	763.0	763.3	763.8	764.0
= 10	Honolulu		—	—	—	—	—	—	762.5	762.8	763.3	—
= 11	Honolulu		—	—	—	—	—	—	762.3	762.5	763.5	764.0
= 12	Honolulu		762.8	—	—	—	—	—	762.3	762.3	762.3	762.8
= 13	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	—	764.3	764.3
= 14	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.8	765.0	765.0
= 15	Honolulu		—	—	—	—	—	—	765.0	765.0	765.0	765.3
= 16	Honolulu		—	—	—	—	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8
= 17	Honolulu		—	—	—	—	—	—	766.3	766.3	766.3	766.5
= 18	Honolulu		—	—	—	—	—	—	766.3	766.3	766.3	766.5
= 19	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.3	765.3	765.5
= 20	Honolulu		766.0	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
Aug. 5	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
= 6	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.3	765.5	765.8
= 7	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.3	764.3
= 8	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.8	765.0	765.3
= 9	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.5	765.8	766.0
= 10	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	765.8	765.8	766.0
= 11	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.5	764.8
= 12	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	763.0	763.3	763.5
= 13	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	763.5	764.0	764.3
= 14	Honolulu		—	—	—	—	—	—	—	764.5	764.8	764.8
= 15	Honolulu		—	—	—	—	—	—	764.3	764.3	764.5	764.8
	Stiller Ozean.											
Sept. 1	23° 42′ n.	154° 7′ w.	—	—	—	—	—	—	769.3	769.5	770.0	770.0
= 2	26° 25′ =	149° 52′ =	—	—	—	—	—	—	769.5	770.0	770.3	770.3
= 3	29° 33′ =	146° 15′ =	—	—	—	—	—	—	770.5	770.5	770.8	771.0
= 4	31° 48′ =	142° 17′ =	772.3	772.3	772.0	772.0	772.0	772.5	773.3	773.5	773.5	774.0
= 5	33° 53′ =	137° 8′ =	—	—	—	—	—	—	773.0	773.3	773.3	773.3
= 6	35° 41′ =	132° 32′ =	—	—	—	—	772.5	772.3	772.0	772.0	772.0	771.5
= 7	37° 7′ =	125° 17′ =	—	—	—	—	767.3	767.0	767.0	766.8	766.8	766.8

Digitized by Google

Luftdruck-Tabelle. (Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.)

Datum	10ª	11ª	12ª Mittags	1ᵖ	2ᵖ	3ᵖ	4ᵖ	5ᵖ	6ᵖ	7ᵖ	8ᵖ	9ᵖ	10ᵖ	11ᵖ
1884.														
Juni 25	765.0	764.5	764.0	764.0	763.8	763.8	763.8	763.5	763.5	763.5	763.8	763.8	764.0	764.2
" 26	764.8	764.5	764.3	764.0	763.5	763.3	763.5	763.8	763.8	764.0	764.3	764.3	764.3	764.3
" 26	764.3	763.8	763.5	763.3	763.3	763.3	763.8	764.0	764.5	764.8	765.3	766.0	766.3	766.3
" 27	766.3	766.0	766.0	766.0	765.0	764.8	765.0	765.3	765.5	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0
" 28	765.5	765.0	764.3	763.8	762.8	762.5	762.8	762.8	763.3	763.5	763.8	763.8	763.8	764.0
" 29	762.0	761.3	760.8	760.3	760.0	759.3	759.8	760.0	760.0	760.8	760.8	760.8	761.0	761.0
" 30	760.8	760.3	759.5	759.0	758.5	758.3	758.3	758.5	759.0	759.0	759.3	759.5	759.8	760.0
Juli 1	760.3	759.5	759.0	759.0	759.0	758.8	758.8	759.3	759.8	760.3	760.5	761.0	761.3	761.8
" 2	761.3	761.0	761.0	760.8	760.5	759.8	759.8	760.0	760.5	761.0	761.3	761.5	761.5	761.5
" 3	761.8	761.3	761.0	760.8	760.5	759.8	759.8	760.0	760.5	761.0	761.5	761.8	762.0	762.2
" 4	762.0	761.5	761.0	760.8	760.5	760.3	760.3	760.5	760.5	761.0	761.5	761.8	762.0	762.2
" 5	762.8	762.8	762.8	762.8	762.5	762.3	762.3	762.5	763.0	763.8	764.3	764.8	765.0	765.5
" 6	766.0	766.0	766.3	766.3	766.3	766.3	765.8	765.3	765.5	765.8	766.3	766.5	766.8	767.0
" 9	764.0	764.0	764.0	763.8	763.3	763.0	762.5	762.3	762.5	762.8	—	—	763.0	762.8
" 10	—	763.5	763.8	763.3	762.8	762.5	762.3	762.3	762.3	762.3	762.5	762.8	763.0	763.0
" 11	—	—	763.3	762.8	762.8	762.5	762.5	762.3	762.3	762.3	762.5	762.8	763.0	763.0
" 12	763.0	762.8	762.8	762.5	762.5	762.5	762.5	762.8	762.8	763 3	763.5	764.0	764.3	764.5
" 13	764.3	764.3	764.3	—	—	—	—	764.3	764.5	764.8	765.0	765.0	765.3	765.5
" 14	765.0	764.8	764.5	—	—	764.0	764.0	764.0	764.3	764.5	764.8	765.0	765.0	765.0
" 15	765.3	765.3	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.5	764.5	764.8	765.0	765.3	765.5	765.5
" 16	766.0	766.0	765.8	765.5	765.5	765.5	765.5	765.5	765.5	765.8	766.3	766.5	767.0	767.3
" 17	766.5	766.5	766.3	766.3	766.0	766.0	766.0	766.0	766.0	766.3	766.5	766.8	767.0	767.0
" 18	766.8	766.8	766.8	766.5	—	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.0	766.3
" 19	765.8	765.8	765.8	765.8	765.5	765.5	765.3	765.0	765.0	765.3	765.5	765.8	765.8	766.0
" 20	766.0	766.0	766.0	765.8	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	765.0	765.3	765.5	765.8	766.0
Aug. 5	766.3	766.5	766.8	766.3	766.0	—	—	—	765.8	765.8	766.0	766.0	766.0	766.3
" 6	—	—	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	764.8	764.8	764.8	765.0	765.0	765.3	765.3
" 7	764.5	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.8	764.8	764.8	764.8	765.0	765.3	765.3	765.5
" 8	765.5	765.8	765.5	765.3	765.0	765.0	765.0	765.0	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.0
" 9	766.0	765.8	765.8	765.8	765.5	765.3	—	—	765.3	765.3	765.5	765.8	766.0	766.3
" 10	766.0	766.0	765.8	765.8	765.5	765.3	765.3	765.3	765.5	765.8	765.8	765.8	765.8	766.0
" 11	765.0	765.0	765.0	764.5	764.0	--	—	763 3	763.3	763.5	763.8	764.0	764.3	764.3
" 12	763.8	764.0	763.8	763.5	763.3	763.3	763.0	763.0	763.3	763.5	763.8	764.0	764.3	764.3
" 13	764.5	764.8	764.8	764.5	764.3	764.0	—	—	764.3	764.5	764.5	764.8	765.0	765.0
" 14	765.0	765.0	765.0	764.8	764.8	764.5	764.3	764.3	764.3	764.5	764.8	765.3	765.8	765.8
" 15	764.8	765.0	764.8	764.5	764.3	764.0	763.8	763.5	763.8	763.8	764.0	764.0	764.3	764.3
Sept. 1	770.0	770.0	770.0	769.8	769.5	769.0	768.8	768.8	768.8	769.0	769.3	769.5	769.8	769.8
" 2	770.3	770.3	770.3	770.3	770.3	770.0	769.5	769.0	769.0	769.3	769.5	769.8	770.0	770.0
" 3	771.3	771.3	771.3	771.0	771.0	770.8	770.8	770.8	770.8	771.0	771.5	771.8	772.0	772.0
" 4	774.3	774.5	774.3	774.3	774.3	774.3	774.3	774.3	774.0	774.0	774.3	774.3	774.3	774.3
" 5	773.3	773.3	773.3	773.3	773.0	773.0	773.0	772.5	772.0	772.0	772.5	772.5	772.5	772.5
" 6	771.5	771.5	771.5	771.5	770.0	770.0	770.0	770.0	770.0	769.8	769.5	769.3	769.0	769.0
" 7	766.5	766.5	766.5	766.5	765.8	765.0	764.0	763.8	763.3	762.8	762.8	762.8	762.8	762.5

Digitized by Google

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Mittelmeer. — Suez-Kanal. — Rothes Meer. — Indischer Ozean.

Datum	Ort		Luft-Temperatur												Temperatur des Meerwassers.		
	geogr. Breite	geogr. Länge	Minimum Nachts	6ᵃ	8ᵃ	10ᵃ	11ᵃ	12ᵃ Mittags	1ᵖ	2ᵖ	4ᵖ	6ᵖ	8ᵖ	10ᵖ	6ᵃ	12ᵃ Mittags	6ᵖ
1884.																	
März 26	36° 20′ n.	2° —′ w.	14.2	14.2	14.2	14.2	14.5	14.7	15.0	15.3	14.8	14.2	14.2	14.2	15.0	15.0	15.0
	Mittelmeer.																
„ 27	37° 30′ n.	3° 25′ o.	13.6	13.6	13.6	14.5	15 4	16.0	16.0	16.0	15.2	14.3	14.3	14.3	14.8	15.0	14.8
„ 28	37° 45′ „	8° 15′ „	14.3	14.6	15.2	15.2	15.3	15.3	15,3	15.3	15.3	15.3	14.5	14.3	14.5	14.9	14.5
„ 30	35° 48′ „	15° 10′ „	14.3	15.5	16.0	17.0	17.5	17.7	17.5	17.3	16.2	14.9	14.8	14.8	15.2	15.3	15.0
„ 31	34° 40′ „	20° —′ „	14.8	14.8	15.3	15.3	15.5	15.8	15.4	15.2	15.2	15.0	15.0	15.0	15.2	16.0	15.8
April 1	33° 25′ „	24° 40′ „	15.0	16.0	16.2	16.8	16.9	17.0	16.8	16.7	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
„ 2	32° 15′ „	29° 25′ „	16.0	16.0	16.2	16.2	16.3	16.3	16.2	16.0	15.7	15.0	15.0	15.0	16.2	16.4	16.2
„ 3	Port Said		15.0	15.3	15.5	16 5	—	—	—	17.4	17.4	15.9	15.0	14.8	16.8	17.0	16.8
„ 4	Im Suez-Kanal		11.7	11.7	11.7	15.0	16.3	17.7	21.3	22.5	21.5	19.1	17.0	15.8	16.0	18.3	18.5
„ 5	Im Suez-Kanal		11.0	11.0	15.3	20.5	21.2	21.6	22.0	22.8	24.0	19.8	19.8	18.5	18.0	18.5	17.6
	Rothes Meer.																
„ 6	29°—25° n. Br.		18.0	18.5	20.0	21.5	22.5	23.3	23.0	22.7	22.2	21.7	21.7	21.7	20 2	22.0	22.0
„ 7	25°—22° „		21.7	22 0	24.0	24.6	24.7	24.7	24.5	24.2	24.0	23.9	23.2	23.2	23 0	24.0	23.7
„ 8	22°—19° „		23 2	23.6	24.3	25.0	25.1	25.1	25.1	25.0	24.9	24.6	25.0	25.2	24.5	25.2	25.5
„ 9	19°—14° „		25.2	25.2	26.1	26.9	27.2	27.6	27.4	27.2	27.1	26.7	26.5	26.5	26.5	27.2	27.2
„ 10	Strasse v. Bab el Mandeb		26.5	26.5	26.6	27 0	27.0	27.1	27.0	26.9	26.9	26.9	26.8	26.5	26.2	26.3	26.3
„ 11	Rhede von Aden		26.5	26.5	27.1	28.0	28.3	28.5	28.2	28.0	28.0	26.7	26.5	26 5	27.2	27.5	26.5
„ 12	Golf von Aden		26.5	26.5	26.7	26.8	26.9	27.0	26.9	26.8	26.6	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26 5
„ 13	Golf von Aden		25.4	25.4	25.6	26.9	27.5	27.8	27.7	27.6	27.5	27.2	27.0	27.0	24.5	27.5	28.2
	Indischer Ozean																
„ 14	9° 45′ n.	54° 48′ o.	26.8	26.8	27.5	28.0	28.1	28.1	27.9	27.7	27.6	27.6	27.2[1]	27.5	27.0	28.0	28.0
„ 15	7° 23′ „	58° 14′ „	26.3[2]	26.3	25.6	25.6	26 0	27.0	27.3	27.5	26.5	27.5	26.6	27 2	27.8	28.3	28.5
„ 16	5° 12′ „	61° 27′ „	27.0	27.0	28.7	29.1	29.3	29.6	29.6	29.6	28.8	28.0	27.9	27.8	28.5	28.8	28.8
„ 17	2° 30′ „	64° 40′ „	24.0[3]	24 0	26.4	28.3	28.4	28.4	28.6	29.0	28.6	28.0	28.0	27.8	29.3	29.3	29.0
	Aequator.																
„ 18	0° 19′ s.	67° 51′ o.	25.0[3]	27.7	28.2	29.6	30.0	30.8	29.9	28.8[4]	28.8	28.5	28.3	28.3	29.5	29.5	29.5
„ 19	2° 52′ „	71° 14′ „	27.7	27.7	28.1	28.3	28.3	28.4	28 0[5]	28.3	26.7[5]	27.3	27.7	27.7	27.8	29.0	28.5
„ 20	5° 27′ „	74° 36′ „	27.0	27 3	28 0	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.4	28.0	28.0	28.0	28.7	29.2	28.5
„ 21	8° 4′ „	77° 32′ „	27.2	27.2	27.7	28.2	28.3	28.3	28.3	28.3	28.2	27.0[6]	27.5	27.5	27.8	28.3	28.2
„ 22	10° 30′ „	79° 53′ „	27.1	27.1	27.2	27.3	27.3	27.4	27.3	27.3	27.1	26.5	26.5	26.5	27.3	27.0	27.0
„ 23	12° 21′ „	82° 17′ „	26.2	26.2	26 5	26.6	26.6	26.7	26.6	26.5	26.2	25.7	25.5	25.5	26.8	26.9	26.5
„ 24	14° 9′ „	84° 55′ „	25 5	25.9	26.4	26.6	26.6	26.6	26.4	26.3	26.1	25.8	25.6	25.2	26.3	26.5	26.5
„ 25	16° 10′ „	87° 38′ „	25.0	25.0	25.6	25.8	25.8	25.9	25.8	25.7	25.3	24.6	24.6	24 6	25.8	25.8	25.5
„ 26	18° 14′ „	90° 40′ „	23.5	24.2	24.6	24.7	24.7	24.8	24.7	24.7	24.3	23.9	23.7	23.5	25.3	25.3	25.0
„ 27	20° 33′ „	93° 57′ „	23.2	23.2	24.2	24.2	24.3	24.4	24.3	24.2	23.5	23.0	23.0	20.7	23.5	24.1	24.0
„ 28	22° 55′ „	97° 20′ „	20.7	21.8[7]	21.7	21.5	21.7	21.8	21.8	22.0	22.2	21.3	21.2	21.0	23.2	22.0	23.2
	Wendekreis.																
„ 29	25° 24′ s.	100° 46′ o.	20.6	20.6	21.2	21.4	21.5	21.5	21.2	20.9	20.3	19.6	19.5	19.0	21.2	21 2	21.0
„ 30	27° 49′ „	104° 30′ „	17.8	17.8	18.2	18.4	18.5	18.5	18.7	18 8	18.2	18 0	17.8	17.0	20.0	19.5	19.5
Mai 1	30° 13′ „	107° 33′ „	16.2	16.2	16.4	17.0	17.0	17.0	17.1	17.2	17.2	17.2	17.1	16.8	19.0	18.7	18.5
„ 2	32° 51′ „	110° 30′ „	16.5	17.5	18.0	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	19.1	18.9	18.9	18.8	18.3	18.0	19.0
„ 3	34° 52′ „	115° 3′ „	18.4	19.9	20.4	19.8[8]	20 5	21.0	20.7	20.2	19.3	18.8	18.8	18.8	20.0	20.8	19.7
„ 4	35° 37′ „	120° 11′ „	17.5	17.5	18.6	18.9	19.2	19.4	19.0	18.5	17.5	16.1[9]	16.6	16.6	16.8	16.8	15.2
„ 5	35° 32′ „	124° 52′ „	16.3	16.3	17.4	16.7[10]	17.2	17.5	17.8	17.8	16.9	17.3	17.0	16.5	16.0	16.0	16.5
„ 6	35° 39′ „	129° 50′ „	16.3	17.5	17.9	18.0	18.2	18.3	18.3	17.7	16.9	16.5	16.0	15.5	16.3	16.0	16.3
„ 7	35° 44′ „	134° 48′ „	14.8	15.5	16.4	17.1	17.2	17.3	17.3	17.5	17.3	17.0[11]	17.1	17.8	15.8	17.5	17.2
„ 8	Rh. v. Adelaide		16.8	17.0	17.4	17.5	17.7	17.7	17.7	17.7	17.5	17.0	16.4	16.4	17.3	17.0	17.0
„ 9	35° 41′ s.	138° 5′ o.	15.0	15.5	16.0	17.7	18.7	19.3	18.2	16.6	15.9	15.7	15.5	14.9	17.0	17.3	16.3
„ 10	38° 28′ „	141° 18′ „	13.8	13.8	14.5	15.6	17.0	16.5[12]	17.5	15.2	14.4	14.8	14.2	14 2	15.7	15.7	15.3

Anmerkungen.

(14. April.) [1]) Nach einem Gewitter.
(15. „) [2]) Den Tag über zahlreiche Regenböen; daher der unregelmässige Gang der Temperatur.
(17. u. 18. „) [3]) In der Nacht ein heftiger Regenschauer, daher das tiefe Minimum.
(18. „) [4]) Nach einer Regenböe.
(19. „) [5]) Nach einer Regenböe.
(21. „) [6]) Während einer heftigen Regenböe.
(28. „) [7]) Vormittags ESE-Wind; Nachmittags SSW-Wind; kein Regen.
(3. Mai) [8]) Während einer Regenböe.
(4. „) [9]) Der Wind wendet sich Nachmittags gegen 6 Uhr von Nord nach Südost.
(5. „) [10]) Kein Regen.
(7. „) [11]) „ „ } Der unregelmässige Gang der Temperatur ist durch die Nähe des australischen Kontinents und durch wechselnde Landwinde bedingt.
(10. „) [12]) „ „ }

Digitized by Google

Temperatur der Luft und des Meerwassers (in Celsius-Graden).

Stiller Ozean. Hawaii-Inseln.

Datum	Ort		Luft-Temperatur												Temperatur des Meerwassers		
	geogr. Breite	Lg. westl. v. Grw.	Minimum. Nachts	6ª	8ª	10ª	11ª	12ª Mittags	1ᵖ	2ᵖ	4ᵖ	6ᵖ	8ᵖ	10ᵖ	6ª	12ª Mittags	6ᵖ
1884.	Stiller Ozean.																
Juni 26	29° 3′ s.	179° 30′	15.7	16.0	16.8	17.3	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.8	18.0	18.0	18.7	19.5	20.5
„ 26	24° 47′ „	176° 2′	18.0	18.0	18.8	19.0	19.3	19.3	19.5	19.5	19.5	19.5	19.7	19.7	21.5	21.0	21.7
	Wendekreis.																
„ 27	20° 9′ s.	173° 34′	19.7	20.0	21.3	21.5	21.7	22.0	22.0	21.7	22.0	22.0	22.3	23.0	23.7	23.3	24.5
„ 28	15° 38′ „	171° 20′	23.0	23.8	24.3	25.0	25.0	25.2	25.4	25.4	25.7	25.7	26.0	26.3	26.0	26.5	27.5
„ 29	10° 58′ „	169° 41′	26.3	26.3	26.5	26.0[1]	26.5	26.7	26.7	26.7	27.3	27.8	27.8	27.8	27.7	28.5	28.8
„ 30	6° 24′ „	168° 8′	27.8	27.8	27.8	27.2[2]	27.3	26.3[2]	27.3	27.5	27.3	26.3[2]	27.0	27.0	28.3	28.0	28.0
Juli 1	1° 58′ „	166° 38′	27.0	27.0	27.2	27.2	27.3	27.3	27.2	27.0	27.0	26.8	26.8	26.7	27.5	27.5	27.5
	Aequator.																
„ 2	2° 33′ n.	165° 11′	26.5	26.8	27.3	28.0	28.0	28.0	27.5	26.0[3]	26.3	26.3	26.3	26.5	27.8	28.3	28.5
„ 3	7° 10′ „	163° 20′	26.5	27.5	27.6	27.7	27.7	27.7	27.0[4]	27.5	27.3	27.0	27.0	27.0	28.0	28.0	27.5
„ 4	11° 48′ „	161° 45′	26.0	26.0	26.2	26.8	27.0	27.0	26.8	26.3	25.8	25.8	26.0	26.3	27.0	27.0	26.8
„ 5	16° —′ „	160° 10′	25.5	25.5	25.8	26.0	26.0	26.0	25.8	25.8	25.6	25.3	25.2	25.2	25.7	25.7	25.5
„ 6	20° 41′ „	158° 10′	25.0	25.0	25.5	25.7	26.0	26.0	25.8	25.5	Ankunft in Honolulu				25.8	25.8	—
Aug. 7	Honolulu		23.0	23.5	26.5	—	31.8	32.7	32.8	32.8	30.0	29.5	25.0	25.0	—	—	—
„ 8	Honolulu		23.3	—	27.3	—	30.0	32.0	32.5	32.5	29.5	28.0	25.0	24.5	—	—	—
„ 9	Honolulu		23.2	—	24.7	30.0	31.8	31.8	32.0	32.0	29.5	27.0	25.2	24.3	—	—	—
„ 10	Honolulu		22.8	—	25.0	28.8	29.9	31.8	32.3	32.0	—	27.0	25.2	24.8	—	—	—
„ 11	Honolulu		21.3	22.3	28.0	31.8	32.8	33.7	33.8	33.0	—	27.3	25.5	24.0	—	—	—
„ 12	Honolulu		21.0	—	27.5	32.0	31.6	32.8	32.8	32.8	—	28.3	25.0	23.8	—	—	—
„ 13	Honolulu		20.0[5]	—	26.3	31.0	32.2	32.5	32.8	32.6	—	27.0	25.0	24.2	—	—	—
„ 14	Honolulu		22.3[6]	—	24.5	30.0	31.6	31.9	31.5	30.2	—	25.8	24.5	23.7	—	—	—
„ 15	Honolulu		21.8[7]	21.8	24.3	29.3	30.5	31.3	31.8	30.9	—	26.2	24.7	23.8	—	—	—
„ 16	Honolulu		22.6	—	27.0	30.2	30.5	30.8	31.0	30.3	—	27.0	25.8	24.2	—	—	—
„ 17	Honolulu		22.2[8]	—	27.5	31.5	31.8	32.0	32.3	32.3	—	27.8	26.3	25.0	—	—	—
„ 18	Honolulu		23.3	—	28.7	31.9	32.5	32.7	33.0	33.0	31.0	28.0	25.8	25.0	—	—	—
„ 19	Honolulu		22.2	—	27.8	—	32.5	32.6	33.0	31.5	30.0	27.0	25.4	25.0	—	—	—
„ 20	Honolulu		20.3	—	26.0	30.1	30.5	31.1	30.9	30.5	28.2	25.8	24.9	24.7	—	—	—
„ 21	Honolulu		19.7	—	27.2	29.6	30.0	30.5	30.5	30.7	—	—	—	24.6	—	—	—
„ 22	Honolulu		21.0	—	26.0	29.0	29.7	30.0	—	—	—	26.6	24.7	24.1	—	—	—
„ 23	Honolulu		21.8	—	25.0	28.5	29.4	30.1	30.2	29.8	—	26.5	25.1	23.6	—	—	—
„ 24	Honolulu		21.3[9]	—	26.0	28.4	29.8	30.0	30.1	30.1	—	26.3	24.7	24.3	—	—	—
„ 25	Honolulu		22.5	—	27.6	28.5	30.8	31.1	—	—	28.7	27.3	25.0	24.2	—	—	—
„ 26	Honolulu		22.6[10]	—	26.6	28.0	29.0	29.1	29.9	29.3	28.8	26.5	25.2	24.4	—	—	—
„ 27	Honolulu		22.3[11]	—	24.5	27.5	27.0	27.0	27.3	27.5	26.6	25.0	24.0	24.3	—	—	—
	Stiller Ozean.																
Sept. 1	23° 42′ n.	154° 7′	—	—	25.5	25.8	25.8	25.8	25.5	25.3	25.3	25.0	24.8	24.8	—	25.0	25.0
	Wendekreis.																
„ 2	26° 25′ n.	149° 52′	—	—	23.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.0	24.0	23.7	23.5	24.8	24.5	24.5
„ 3	29° 33′ „	146° 15′	—	—	21.5	22.8	23.0	23.0	23.0	23.0	22.8	22.0	21.8	21.8	23.8	23.2	23.0
„ 4	31° 48′ „	142° 17′	—	—	22.0	22.3	22.3	22.5	22.3	22.0	21.8	21.5	21.3	21.3	22.3	22.0	21.5
„ 5	33° 53′ „	137° 08′	—	—	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.3	20.0	19.8	19.3	19.0	21.5	20.8	19.7
„ 6	35° 41′ „	132° 32′	—	—	19.0	19.0	19.0	19.0	18.8	18.5	18.3	18.0	17.8	17.8	19.7	18.0	17.0
„ 7	37° 7′ „	125° 17′	—	—	16.5	17.0	17.5	18.0	18.0	17.5	16.8	16.0	15.0	14.5	15.5	16.3	13.0

Anmerkungen.

(29. Juni.) [1]) Nach einer Regenböe.
(30. „) [2]) Nach einer Regenböe.
(2. Juli) [3]) Nach einer Regenböe.
(3. „) [4]) Nach einer Regenböe.
(13. Aug.) [5]) Nachts Regen.
(14. „) [6]) In der Nacht und vormittags mehrere Regenschauer.
(15. „) [7]) In der Nacht und am Abend Regen.
(17. „) [8]) In der Nacht mehrere Regenschauer.
(24. „) [9]) Den Tag über mehrere Regenschauer.
(26. „) [10]) Den Tag über Regenschauer.
(27. „) [11]) Den ganzen Tag über sehr regnerisch.

Digitized by Google

Tabelle der Luftfeuchtigkeit im Rothen

Datum	Ort		6ª			8ª			10ª			12ª Mittags		
	Geograph. Breite	Lge. östlich von Greenwich	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884	Rothes Meer.				%			%			%			%
April 8	22°—19° n. Br.		23°6	19°4	65	—	—	—	—	—	—	25°1	21°5	73
= 9	19°—14° n. Br.		25.2	22.4	79	26°1	22°6	72	26°9	23°2	71	27.6	23.2	67
= 10	Str. v. Bab el Mand.		26.5	24.2	82	26.6	24.5	83	27.0	23.7	75	27.1	24.2	77
= 11	Rhede von Aden		26.5	24.2	82	27.1	24.4	79	28.0	24.0	70	28.5	24.1	67
= 12	Golf von Aden		26.5	24.2	82	26.7	24.2	80	26.8	24.3	80	27.0	24.3	79
= 13	Golf von Aden		25.4	23.4	83	25.6	23.3	81	26.9	24.1	78	27.8	23.6	69
	Indischer Ozean.													
= 14	9°45′ n.	54°48′	26.8	23.2	72	27.5	23.5	70	28.0	23.7	68	28.1	24.2	71
= 15	7°23′ n.	58°14′	26.3	24.3	84	25.6	23.5	83	25.6	23.5	83	27.0	23.5	73
= 16	5°12′ n.	61°27′	27.0	24.5	81	28.7	24.8	71	29.1	24.7	68	29.6	24.8	66
= 17	2°30′ n.	64°40′	24.0	22.0	83	26.4	23.7	79	28.3	24.8	74	28.4	24.9	74
	Aequator.													
= 18	0°19′ s.	67°51′	27.7	24.9	78	28.2	25.2	77	29.6	25.2	68	30.8	25.8	65
= 19	2°52′ s.	71°14′	27.7	24.3	74	28.1	24.1	70	28.3	24.1	69	28.4	24.8	73
= 20	5°27′ s.	74°36′	27.3	24.3	77	28.0	23.7	68	28.6	24.2	67	28.6	24.3	67
= 21	8° 4′ s.	77°32′	27.2	23.5	71	27.7	23.6	69	28.2	24.0	69	28.3	24.8	74
= 22	10°30′ s.	79°53′	27.1	24.0	77	27.2	24.0	76	27.3	23.7	73	27.4	23.6	71
= 23	12°21′ s.	82°17′	26.2	22.7	73	26.5	22.8	71	26.6	23.2	73	26.7	23.3	73
= 24	14° 9′ s.	84°55′	25.9	22.3	72	26.4	22.5	69	26.6	22.3	67	26.6	22.5	69
= 25	16°10′ s.	87°38′	25.0	22.5	79	25.6	22.4	75	25.8	22.7	76	25.9	22.2	71
= 26	18°14′ s.	90°40′	24.2	21.7	79	24.6	21.6	76	24.7	21.7	76	24.8	21.8	76
= 27	20°33′ s.	93°57′	23.2	20.9	80	24.2	21.2	75	24.2	21.2	75	24.4	21.1	73
= 28	22°55′ s.	97°20′	21.8	19.2	77	21.7	19.7	82	21.5	19.5	82	21.8	19.6	81
	Wendekreis.													
= 29	25°24′ s.	100°46′	20.6	18.0	77	21.2	17.6	69	21.4	17.0	62	21.5	17.2	62
= 30	27°49′ s.	104°30′	17.8	12.8	53	18.2	13.6	57	18.4	12.4	45	18.5	13.3	52
Mai 1	30°13′ s.	107°33′	16.2	11.2	50	16.4	11.4	51	17.0	12.0	52	17.0	12.2	53
= 2	32°51′ s.	110°30′	17.5	13.2	60	18.0	14.0	62	18.8	14.3	58	18.8	14.8	63
= 3	34°52′ s.	115° 3′	19.9	17.8	81	20.4	18.4	81	19.8	18.0	82	21.0	19.0	82
= 4	35°37′ s.	120°11′	17.5	15.8	83	18.6	16.4	79	18.9	16.5	77	19.4	17.0	77
= 5	35°32′ s.	124°52′	16.3	15.4	90	17.4	16.0	86	16.7	15.9	92	17.5	16.2	87
= 6	35°39′ s.	129°50′	17.5	15.7	82	17.9	15.6	77	18.0	16.0	80	18.3	16.1	79
= 7	35°44′ s.	134°48′	15.5	14.4	88	16.4	14.6	82	17.1	14.9	78	17.3	15.0	77
= 8	Rhede v. Adelaide		17.0	15.0	80	17.4	15.4	80	17.5	15.5	80	17.7	15.7	80
= 9	35°41′ s.	138° 5′	15.5	14.0	84	16.0	14.2	81	17.7	15.0	74	19.3	16.0	70
= 10	38°28′ s.	141°18′	13.8	12.0	80	14.5	12.5	78	15.6	12.6	69	16.5	13.5	69

Digitized by Google

Meere und auf dem Indischen Ozean.

Dat.	2p			4p			6p			8p			10p		
	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trocken. Thermometer	Feucht. Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884			%			%			%			%			%
April 8	25°0	21°4	73	24°9	22°0	76	24°6	22°2	79	25°0	22°7	81	25°2	22°8	80
" 9	27.2	23.6	73	27.1	23.6	73	26.7	24.2	80	26.5	25.0	88	26.5	24.5	84
" 10	26.9	24.1	78	26.9	24.5	80	26.9	24.5	80	26.8	24.8	84	26.5	24.5	84
" 11	28.0	24.4	67	28.0	24.2	69	26.7	24.7	84	26.5	24.4	84	26.5	24.2	82
" 12	26.8	24.2	80	26.6	24.4	82	26.5	24.5	84	26.5	24.4	84	26.5	24.4	84
" 13	27.6	23.3	67	27.5	23.3	68	27.2	23.0	68	27.0	23.2	70	27.0	23.4	72
" 14	27.7	24.4	75	27.6	24.6	77	27.6	24.7	77	27.2	24.3	77	27.5	25.0	80
" 15	27.5	24.3	76	26.5	24.2	82	27.5	24.6	77	26.6	24.2	81	27.2	24.5	79
" 16	29.6	24.4	64	28.8	24.5	68	28.0	24.3	72	27.9	24.5	74.	27.8	24.4	74
" 17	29.0	24.4	67	28.6	24.2	68	28.0	24.5	74	28.0	24.5	74	27.8	24.0	72
" 18	28.8	25.0	72	28.8	24.6	69	28.5	25.0	74	28.3	24.8	74	28.3	24.8	74
" 19	28.3	25.3	77	26.7	23.7	77	27.3	24.5	78	27.7	24.0	72	27.7	24.0	72
" 20	28.6	25.0	74	28.4	25.2	76	28.0	24.7	75	28.0	24.4	73	28.0	24.3	73
" 21	28.3	24.8	74	28.2	24.3	71	27.0	24.5	80	27.5	24.5	77	27.5	24.2	75
" 22	27.3	23.0	67	27.1	22.9	68	26.5	22.9	72	26.5	22.5	69	26.5	22.5	69
" 23	26.5	23.1	73	26.2	23.0	75	25.7	23.0	78	25.5	23.0	80	25.5	23.0	80
" 24	26.3	22.2	69	26.1	22.1	69	25.8	21.8	69	25.6	22.2	73	25.2	22.2	76
" 25	25.7	22.4	74	25.3	22.1	74	24.6	22.3	81	24.6	21.7	75	24.6	22.0	79
" 26	24.7	21.7	76	24.3	21.8	79	23.9	21.4	79	23.7	21.3	79	23.5	21.5	83
" 27	24.2	21.0	74	23.5	20.8	76	23.0	21.0	83	23.0	21.0	83	22.7	20.5	81
" 28	22.0	18.6	70	22.2	18.6	69	21.3	17.8	69	21.2	18.0	72	21.0	18.0	73
" 29	20.9	17.0	65	20.3	17.3	72	19.6	16.6	72	19.5	16.2	70	19.0	14.8	62
" 30	18.8	13.8	54	18.2	13.0	52	18.0	13.3	55	17.8	12.5	50	17.0	11.7	50
Mai 1	17.2	12.3	52	17.2	12.3	52	17.2	12.5	54	17.1	12.3	54	16.8	12.3	56
" 2	18.8	15.3	67	19.1	15.1	63	18.9	15.9	72	18.9	16.3	74	18.8	16.6	79
" 3	20.2	18.8	87	19.3	16.8	78	18.8	17.2	85	18.8	17.2	85	18.8	17.0	83
" 4	18.5	16.7	82	17.5	16.0	85	16.1	15.1	90	16.6	15.4	88	16.6	15.5	89
" 5	17.8	16.3	85	16.9	15.9	90	17.3	16.3	90	17.0	15.9	89	16.5	15.5	90
" 6	17.7	15.7	80	16.9	15.7	88	16.5	15.8	93	16.0	15.3	93	15.5	14.8	93
" 7	17.5	15.0	75	17.3	15.8	85	17.0	15.8	88	17.1	14.7	76	17.8	14.8	71
" 8	17.7	15.7	80	17.5	15.5	80	17.0	15.2	82	16.4	14.8	84	16.4	15.1	87
" 9	16.6	14.3	76	15.9	14.4	85	15.7	14.5	87	15.5	14.5	89	14.9	13.7	87
" 10	15.2	12.8	74	14.4	12.2	76	14.8	12.8	78	14.2	12.2	78	14.2	12.8	84

Digitized by Google

Tabellen der relativen Feuchtigkeit der Luft.

Mittelmeer. Suez-Kanal. Rothes Meer.

Datum	Ort		6ª			12ª Mittags			2ᵖ			4ᵖ			6ᵖ		
	Breite	Länge	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884.	Mittelmeer.				%			%			%			%			%
März 26	36°20′ n.	2°—′ w.	14°2	12°0	76	14°7	11°6	68	—	—	—	—	—	—	14°2	11°2	67
= 27	37°30′ =	3°25′ o.	13.6	11.3	74	16.0	12.0	59	—	—	—	—	—	—	14.3	11.3	67
= 28	37°45′ =	8°15′ =	14.6	12.9	85	15.3	13.3	78	—	—	—	—	—	—	15.3	12.9	74
= 30	35°48′ =	15°10′ =	15.5	13.7	81	17.7	15.4	77	—	—	—	—	—	—	14.9	13.4	84
= 31	34°40′ =	20°—′ =	14.8	13.3	84	15.8	13.0	71	—	—	—	—	—	—	15.0	14.0	89
April 1	33°25′ =	24°40′ =	16.0	14.5	84	17.0	14.8	78	—	—	—	—	—	—	15.9	14.6	86
= 2	32°15′ =	29°25′ =	16.0	14.5	84	16.3	14.7	83	—	—	—	—	—	—	15.0	12.2	70
= 3	Port Said		15.3	11.6	61	—	—	—	17°4	12°4	52	—	—	—	15.9	11.5	55
= 4	Suez-Kanal		11.7	10.6	86	17.7	11.0	38	—	—	—	—	—	—	19.1	12.6	42
= 5	Suez-Kanal		11.0	10.0	87	21.6	13.0	31	—	—	—	24°0	13°0	20	19.8	15.6	62
	Rothes Meer.																
= 6	29°—25° n. B.		18.5	13.4	53	23.3	14.7	35	—	—	—	—	—	—	21.7	15.7	50
= 7	25°—22° =		22.0	17.0	58	24.7	19.2	57	—	—	—	—	—	—	23.9	18.8	60

Honolulu. Hawaii-Inseln.

Datum	Ort	8ª			10ª			12ª Mittags			2ᵖ			4ᵖ			6ᵖ			8ᵖ			10ᵖ		
		Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relative Feuchtigkeit
1884.				%			%			%			%			%			%			%			%
Aug. 19	Honolulu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.5	23.8	50	30.0	23.0	53	27.0	22.0	63	25.4	21.0	65	25.0	21.3	70
= 20	Honolulu	26.0	21.8	68	30.1	23.1	53	31.1	23.0	48	30.5	22.8	49	28.2	22.0	56	25.8	21.4	66	24.9	20.5	65	24.7	20.6	67
= 21	Honolulu	27.2	21.2	62	29.6	22.3	51	30.5	22.5	48	30.7	22.1	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.6	20.1	64
= 22	Honolulu	26.0	21.0	62	29.0	21.0	46	30.0	22.5	50	—	—	—	—	—	—	26.6	20.2	53	24.7	19.7	61	24.1	20.0	67
= 23	Honolulu	25.0	21.0	68	28.5	21.3	50	30.1	22.1	47	29.8	22.2	49	—	—	—	26.5	21.0	59	25.1	20.3	63	23.6	20.6	75[1]
= 24	Honolulu	26.0	21.8	67	28.4	22.3	57	30.0	22.7	51	30.1	22.2	48	—	—	—	26.3	22.1	68[2]	24.7	21.2	72[2]	24.3	20.7	71
= 25	Honolulu	27.6	22.0	60	28.5	22.4	57	31.1	23.5	51	—	—	—	28.7	22.3	55	27.3	21.2	56	25.0	20.2	62	24.2	20.8	72
= 26	Honolulu	26.6	21.5	62	28.0	22.0	57	29.1	22.6	55	29.3	22.7	55	28.8	22.1	54	26.5	21.5	62	25.2	21.6	72[3]	24.4	21.1	73[3]
= 27	Honolulu	24.5	22.5	83[4]	27.5	22.7	64	27.0	23.5	73	27.5	23.0	66	26.6	22.7	69	25.0	22.6	79	24.0	21.9	76	24.3	22.0	81

Anmerkungen.

(23. August.) [1]) Etwas Regen.
(24. ") [2]) Regen.
(26. ") [3]) Regen.
(27. ") [4]) Den ganzen Tag über regnerisch.

Digitized by Google

Wind. Wetter. Bewölkung.

Mittelmeer. — Rothes Meer. — Indischer Ozean. — Stiller Ozean. — Hawaii-Inseln.

1884.
Datum. (Der Ort ist aus den vorhergehenden Tabellen zu ersehen.)

März 26. SW-Wind, Stärke 3—4, morgens halb bewölkt, nachmittags ganz bewölkt.
" 27. Morgens SSW-Wind, bewölkt, etwas Regen; nachmittags wolkenlos, E-Wind, Stärke 2.
" 28. SE-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
" 29. E-Wind, Stärke 8—9, ganz bewölkt.
" 30. SSW-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
" 31. E-Wind, Stärke 1, wolkenlos.

April 1. ENE-Wind, Stärke 6, halbbewölkt, abends ganz bewölkt, einige Regentropfen.
" 2. Vormittags N-Wind, Stärke 5, einige Regentropfen; nachmittags wenig bewölkt, NNW-Wind, Stärke 6.
" 3. Vormittags W-Wind, Stärke 7—8, halbbewölkt; nachmittags wolkenlos, der Wind legt sich.
" 4. W-Wind, Stärke 2, wolkenlos.
" 5. SSE-Wind, Stärke 0—2, wolkenlos.
" 6. Vormittags W-Wind, Stärke 1, wolkenlos; nachmittags E-Wind, Stärke 1, wolkenlos.
" 7. Windstill, wolkenlos; abends SW-Wind, Stärke 1.
" 8. Vormittags N-Wind, Stärke 2, wolkenlos; nachmittags NW-Wind, Stärke 3, wolkenlos.
" 9. Vormittags SE-Wind, Stärke 1, wolkenlos; mittags windstill; nachmittags SE-Wind, Stärke 2.
" 10. SE-Wind, Stärke 5—6; abends etwas ruhiger, wolkenlos.
" 11. SE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
" 12. NE-Wind, Stärke 3, wolkenlos.
" 13. Morgens E-Wind, Stärke 4, wenig weisse Wolken; nachmittags SE-Wind, Stärke 3—4.
" 14. Vormittags SE-Wind, Stärke 2—3, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 3—5; abends 7 Uhr Gewitter-Böe mit etwas Regen.
" 15. Vormittags E-Wind, Stärke 3, mehrere Regenböen; nachmittags Wind umlaufend, gegen 4 Uhr Regenböe.
" 16. Windstill, wenig weisse Wolken.
" 17. Nachts Regen, den Tag über NW-Wind, Stärke 3, halbbewölkt; abends Wetterleuchten.
" 18. Nachts Regen; vorm. W-Wind, Stärke 3, wenig weisse Wolken; nachm. SW-Wind, Stärke 3, gegen 2 Uhr Regenböe.
" 19. SW-Wind, Stärke 2—4, wenig weisse Wolken; nachmittags gegen 1 und um $3^1/_2$ Uhr Regenböe.
" 20. Vormittags SW-Wind, Stärke 3, wolkenlos; nachmittags SE-Wind, Stärke 3—5, wenig weisse Wolken.
" 21. SW-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachmittags $12^1/_4$, $1^1/_2$ und 6 Uhr Regenböen.
" 22. SE-Wind, Stärke 6, Bewölkung sehr wechselnd, zeitweise wolkenlos.
" 23. SE-Wind, Stärke 6, wenig weisse Wolken; nachmittags ESE-Wind, Stärke 4—5, $^2/_3$ bewölkt.
" 24. SE-Wind, Stärke 4—5, viertel- bis halbbewölkt.
" 25. SE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
" 26. Morgens 4 Uhr Regenböe, den Tag über ESE-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
" 27. Vorm. ESE-Wind, Stärke 2—3, wenig weisse Wolken; nachm. SE-Wind, Stärke 2—3, kurz nach 6 Uhr Regenböe.
" 28. ESE-Wind, Stärke 1, wolkenlos; abends SSW-Wind, Stärke 2.
" 29. Gegen 5 Uhr morgens Regenböe; vorm. SSW-Wind, Stärke 4, halbbewölkt; nachm. SW-Wind, Stärke 5—6, ganz bezogen, $4^1/_4$ Uhr Regenschauer.
" 30. S-Wind, Stärke 4—6, wenig weisse Wolken.

Mai 1. ESE-Wind, Stärke 3—4, ganz bewölkt.
" 2. N-Wind, Stärke 4—5, bewölkt; abends NNW-Wind, Stärke 4—5, bewölkt.
" 3. Vorm. NNW-Wind, Stärke 5—6, bewölkt; mtgs. NNW-Wind, Stärke 7—9, bewölkt; nachm. NNW-Wind, Stärke 9—10; Regenböen um 9 und 10 Uhr vorm., 1, 2 und 4 Uhr nachm.
" 4. NNW-Wind, Stärke 2—4, $^2/_3$ bewölkt; nachm. Wind umlaufend; abends SE-Wind, Stärke 2—3, ganz bewölkt.
" 5. NNE-Wind, Stärke 3—4; $^3/_4$ bewölkt.
" 6. Vorm. NNE-Wind, Stärke 3—4, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 4, viertelbewölkt.
" 7. E-Wind, Stärke 3—4, wenig weisse Wolken.
" 8. E-Wind, Stärke 2, Himmel ganz bezogen; abends etwas Regen.
" 9. E-Wind, Stärke 1—2, wenig weisse Wolken, abends windstill, ganz bewölkt.
" 10. Windstill, halbbewölkt; abends W-Wind, Stärke 1, ganz bewölkt.

Digitized by Google

Juni 25. Morgens mehrere Regenböen; vorm. S-Wind, Stärke 3, bewölkt; abends SE-Wind, Stärke 4—5, bewölkt.
" 26. Vormittags E-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt mit weissen Wolken; nachm. E-Wind, Stärke 6—7, viertelbewölkt.
" 26. E-Wind, Stärke 5—6, halbbewölkt.
" 27. Vormittags E-Wind, Stärke 3, ganz bewölkt; nachmittags ENE-Wind, Stärke 3, fast wolkenlos.
" 28. Vormittags ENE-Wind, Stärke 3—4, viertelbewölkt; nachmittags ENE-Wind, Stärke 4—5, abends 7 Uhr Regenböe.
" 29. ENE-Wind, Stärke 4—5, sehr wechselnd bewölkt; starke Regenböe vormittags 10 Uhr.
" 30. NE-Wind, Stärke 3, Bewölkung sehr wechselnd, um 10 Uhr vorm., 12 Uhr mittags und 6 Uhr nachm. Regenböen.

Juli 1. NE-Wind, Stärke 3—4, fast wolkenlos.
" 2. Vorm. NE-Wind, Stärke 1—2, wenig weisse Wolken; nachm. NE-Wind, Stärke 3—4, ganz bewölkt; Regenböen um $1^1/_2$ und 5 Uhr nachmittags.
" 3. NE-Wind, Stärke 3, Bewölkung sehr wechselnd; um $12^1/_2$ Uhr nachmittags Regenböe.
" 4. Vormittags NE-Wind, Stärke 4—5; nachmittags NE-Wind, Stärke 6—7, ganz bewölkt, mehrere Regenböen.
" 5. NE-Wind, Stärke 4—5, halbbewölkt; abends 6 Uhr eine Regenböe.
" 6. NE-Wind, Stärke 4—5, sehr wechselnd bewölkt.
" 9.—11. NE-Wind, heiter, wenig weisse Wolken.
" 12. NE-Wind; nachmittags von 4 bis 7 Uhr starker Regen.
" 13. NE-Wind, wolkenlos.
" 14. Abends Regenschauer, NE-Wind.
" 15. NE-Wind; abends Regen; tags über heiter.
" 16. NE-Wind, heiter; abends etwas Regen.
" 17. NE-Wind; den Tag über heiter; abends einige Regentropfen.
" 18.—20. NE-Wind; am Tage heiter; abends etwas Regen.
" 21. NE-Wind, mehrere Regenschauer.

Aug. 5.—12. NE-Wind, wolkenlos.
" 13. Nachts etwas Regen, NE-Wind; am Tage heiter.
" 14. NE-Wind, in der Nacht und vormittags mehrere Regenschauer.
" 15. NE-Wind, in der Nacht und am Abend Regen.
" 16. NE-Wind, heiter.
" 17. NE-Wind, in der Nacht mehrere Regenschauer.
" 18. Windstill, heiter.
" 19. NE-Wind, heiter.
" 20. NE-Wind, heiter.
" 21. Fast windstill, heiter.
" 22. NE-Wind, heiter.
" 23. NE-Wind, heiter; abends 10 Uhr etwas Regen.
" 24. NE-Wind; nachmittags 6 und 8 Uhr Regen.
" 25. NE-Wind, heiter.
" 26. Heftiger NE-Wind; abends 8 und 10 Uhr Regenschauer.
" 27. Windstill; den ganzen Tag über regnerisch.

Sept. 1. NE-Wind, Stärke 2—3, wenig weisse Wolken.
" 2. NE-Wind, Stärke 4—5; vormittags mehrere Regenböen; nachmittags heiter.
" 3. NE-Wind, Stärke 5—6; vormittags heiter; abends etwas Regen.
" 4. NE-Wind, Stärke 5—6, bewölkt, mehrere Regenböen.
" 5. NNE-Wind, Stärke 4—5, Bewölkung sehr wechselnd, mehrere Regenböen.
" 6. N-Wind, Stärke 5—6, Bewölkung sehr wechselnd, zeitweise wolkenlos.
" 7. Morgens NW-Wind, Stärke 2, heiter; mittags windstill, halbweisse Wolken; nachm. SW-Wind, Stärke 2, Regen.

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

VIII. Jahrgang: 1885.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Achter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1885, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. (Mit einem Anhange und 17 Kurven-Tafeln.) Von Dr. *G. Neumayer*, Direktor der Seewarte. — Vergleichende Temperatur-Beobachtungen auf dem Reservoir bei der Seewarte. Von Dr. *E. Duderstadt*, Hülfsarbeiter des Direktors.

No. **3.** Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft. Von Dr. *L. Grossmann*, Hülfsarbeiter der Seewarte.

No. **4.** Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland. Von Dr. *Richard Börnstein*, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Zur Nachricht.

Der Jahrgang 1885 wurde in seinem Erscheinen dadurch verzögert, dass die No. 2 der darin enthaltenen Abhandlungen erst jetzt fertig gestellt werden konnte, weil einige, die Eigenthümlichkeiten der Temperatur-Aufstellung auf dem Reservoir bei der Seewarte beleuchtende Beobachtungen erst im letzten Sommer zum erwünschten Abschlusse gebracht werden konnten. Die Jahrgänge IX und X dieses Sammelwerkes liegen schon seit einigen Monaten vollendet vor, sowie denn auch der Jahrgang XI (1888) bis auf No. 1 „Jahres-Bericht“ im Drucke fertig vorliegt. Zur Erklärung der Verzögerung in dem Erscheinen des fraglichen Jahrganges erschien es zweckmässig, die vorstehende Nachricht zu geben.

Hamburg, im März 1889.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *Neumayer.*

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VIII. Jahrgang 1885.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **1.**

Achter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1885,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1886.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 25.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 1

1. Allgemeines 1

Ausscheiden der Herren Kapitän C. Felberg und Dr. Kleemann aus dem Beamten-Personal 1

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren 1

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc. 2

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte 2

1. Die Einrichtung der Zentralstelle. (Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange (Reservoir) und an dem Seewarte-Gebäude (Ost-Ecke) 2

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen 16

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 16

a) Personal der Zentralstelle 16

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 17

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 18

Seite

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 18

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 19

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 19

V. Allgemeines über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen..... 20

a) Verwaltung und Registratur 20

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 20

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 20

Statistische Zusammenstellung über die Inventarisirung der Bücher der Bibliothek der Deutschen Seewarte vom Jahre 1875—1885 21

A. Hauptkataloge und Inventarien 21

B. Spezialkataloge 22

C. Besondere Katalogisirungen der Werke der Bibliothek 23

Vermehrung der Bibliothek u. Kartensammlung . 24

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 25

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung 25

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 25 bis Seite 62.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 25

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 25

Das Beobachtungs-Material 25

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte..... 27

Anzahl der ausgegebenen Journale..... 27

Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente 28

Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales 29

Reise-Berichte 29

Verbreitung des Treibeises bei Neufundland ... 30

Synoptische Karten des Nord-Atlantischen Ozeans 30

Meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nord-Atlantischen Ozeans..... 30

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen..... 30

Vertheilung der Veröffentlichungen der Seewarte für die Mitarbeiter zur See..... 30

Ausfertigung von Gutachten und Berichten.... 30

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 31

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 36

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente 36

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 38

3. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 40

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse..... 40

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 40

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 41

Unterricht 41

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Swinemünde — Barth — Rostock — Lübeck — Flensburg — Wilhelmshaven 41—44

Lehrkursus 44

Korrespondenz der Abtheilung und Atteste. 44

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung..... 44

Anlage 1. Deviations-Bestimmungen im Jahre 1885 44

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 45

1. Wetter-Telegraphie..... 45

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 45

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 45

Digitized by Google

Seite

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs 46
III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 46
IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 46
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen für den Nordwesten, Osten und Süden 47
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten... 47
V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 47
Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 48
Ergebnisse der im Jahre 1884 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen 48
2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte 49
I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte 49
II. Monatliche Uebersicht der Witterung 49
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika u. Zentral-Europa. 49
IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 49
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen 49
X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 50
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffs-Kapitäne 50
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 50
Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen 50
Schlussbemerkung 51
XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus 51
Die Thätigkeit des Meteorologen 51
Einrichtung regelmässiger meteorologischer Beobachtungen in überseeischen Ländern 51
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors 52
Der Zeichner des Institutes 52

Seite

Der Mechaniker des Institutes 53
Die Druckerei 53
Der Lehrkursus 53
XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1885 55
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrg. XIII (1885) erschienen sind 55
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. 55
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1884 bis August 1885 55
IV. Hydrographische Mittheilungen 56
V. Meteorologische Mittheilungen 56
VI. Instrumenten-Prüfung 57
VIII. Tabellen der Mittel, Summen und Extreme 57
IX. Vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa 57
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke. 57
1. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 57
2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte 57
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1883 57
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 57
4. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1885.
5. No. 2. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte in den letzten 10 Jahren. I.
6. No. 3. Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft. Von Dr. Grossmann.
7. No. 4. Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland. Von Dr. Richard Börnstein.
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 58
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1885) 58
1. Deutsches Reich 58
2—14. Das übrige Europa 60
15. Amerika 61
16. Afrika 61
17. Asien 61
18. Australien 62

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1885.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1885 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite I,
B. Zeitschriften und Zeitungen ..... „ VII,
C. Karten ..... „ VIII.

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ..... Seite IX.
B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ..... „ IX.
C. Zeitschriften für Physik und Chemie ..... „ IX.
D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ..... „ X.
E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ..... „ X.
F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ..... „ X.

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das erste Jahr in dem zweiten Dezennium der Thätigkeit der Deutschen Seewarte verfloss, wie sein Vorgänger, ohne besonders bemerkenswerthe Momente in der Geschichte des Institutes zu zeigen. Auch in diesem Jahre schritt die Entwickelung desselben stetig voran. Nach und nach gestalteten sich die Verhältnisse, welche auf die Entwickelung des Institutes einen Einfluss äussern, dergestalt, dass es der Direktion möglich wurde, Fremdartiges aus dem Arbeitsplane auszusondern und sich immer mehr und mehr den eigentlichen Aufgaben zuzuwenden.

Mit Rücksicht auf das innerhalb des Berichts-Jahres Geleistete verweisen wir auf die Spezial-Berichte, indem wir gleichzeitig bemerken, dass die mehr oder minder mit den Interessen der Seewarte verknüpften Thätigkeits-Richtungen, wie die Deutsche Polar-Kommission und die Deutsche Meteorologische Gesellschaft, nur einen vortheilhaften Einfluss äussern konnten.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Das, was in der Einleitung von der Entwickelung der Seewarte im Allgemeinen gesagt wurde, lässt sich auch auf den Gang der geschichtlichen Vorgänge im Besonderen sagen: Momente von besonderer Bedeutung sind im Jahre 1885 nicht hervorzuheben. Das bemerkenswertheste Ereigniss bildete die Tagung des V. Deutschen Geographentages in Hamburg, welche vom 9. bis 11. April statthatte. Theils war es die Bethätigung der Beamten und Angestellten der Deutschen Seewarte an jener Tagung und an der mit derselben verbundenen geographischen Ausstellung, wodurch sich dieser Einfluss äusserte, theils auch bildeten die Besuche hervorragender Geographen, welche in jenen Tagen hier in Hamburg weilten, und die durch diese bedingte Anregung in gewissem Sinne einen Markstein in der Entwickelung der Thätigkeit innerhalb des Institutes.

Durch Tod oder Krankheit hatte das Personal der Seewarte im Berichts-Jahre einen Verlust nicht zu verzeichnen; dagegen verlor das Institut einen langjährigen und eifrigen Beamten, indem Herr Kapitän C. Felberg zur Stellung eines Königlich preussischen Kreuz-Zoll-Inspektor berufen wurde. Die Direktion kann nicht umhin, der von Kapitän Felberg während seiner 10jährigen Thätigkeit geleisteten Dienste in voller Anerkennung zu gedenken.

Herr Dr. R. Kleemann schied mit dem 31. August aus dem Verbande des Personales der Seewarte aus.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

In dem Berichts-Jahre fanden wissenschaftliche Konferenzen, welche von den Gelehrten, die ausserhalb des Institutes stehen, besucht waren, in Hamburg selbst nicht Statt. Dagegen versammelte sich in den Tagen vom 2. bis 11. September das internationale meteorologische Comité in Paris, zu welcher Versammlung der Direktor der Seewarte als Delegirter des Deutschen Reiches entsandt wurde. Der Direktor berief ferner als Präsident der Deutschen Polar-Kommission eine Konferenz dieser Körperschaft auf den 13. Dez. nach Berlin, in welcher die letzten Anordnungen für den Druck des Deutschen Polarwerkes (1882, 1883) berathen worden sind.

Digitized by Google

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Wie alljährlich, so erfreute sich auch im Berichts-Jahre die Seewarte zahlreicher Besuche, welche theils den Einrichtungen des Institutes überhaupt, theils nur der Modell-Sammlung galten. Ganz besonders zahlreich war der Besuch begreiflicherweise während der Tagung des V. Deutschen Geographentages. Am Abende des 11. April besuchten die Mitglieder des Deutschen Geographentages *in corpore* das Institut und nennen wir nur die Namen Professor Freiherr v. Richthofen aus Leipzig, Professor Alexander Supan aus Gotha, Prof. Friedrich Ratzel aus München, Prof. H. Wagner aus Göttingen, Dr. M. Lindeman aus Bremen, Dr. Boas aus Berlin, Dr. von den Steinen aus Düsseldorf, Dr. Cläuss aus Nürnberg, W. Ritter aus Halle, Heinrich Becker aus Frankfurt a. M., Robert Flegel, Afrika-Reisender u. A. m. Von sonstigen Besuchern werden hier namhaft gemacht: R., Baron von Soden, Kaiserlicher Gouverneur in Kamerun, Herr Falkenthal, Herr von Puttkammer in Begleitung des Herrn von Soden, am 27. Mai, Herr Professor August Seydler aus Prag, Herr Dr. Eduard Stelling, Beamter in St. Petersburg, Herr Kapitän Rudolph Nissén aus Stockholm, Herr Weilbach, Akademiker, aus Kopenhagen, Dr. W. Schaper aus Lübeck, Herr Dr. Max Thiessen von Sèvres bei Paris, Korvetten-Kapitän Darmer aus Berlin. Am 22. September beehrte Se. Hoheit Prinz Alexander von Sachsen-Weimar das Institut mit seinem Besuche.

Zum Studium der Einrichtungen hielt sich am Institute einige Zeit auf der Kapitän der Königlich Schwedischen Kriegs-Marine, Herr Rudolph Nissén; Herr Dr. Max Thiessen führte im November d. J. im Lichthofe der Seewarte eine Reihe von physikalischen Untersuchungen aus, während Herr Stud. Dove aus Göttingen zur Benutzung der Bibliothek 6 Wochen innerhalb der Seewarte weilte.

Auch in diesem Jahre arbeiteten zu verschiedenen Zeiten jüngere Gelehrte zu ihrer eigenen Ausbildung in den Räumen des Institutes.

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

An den Einrichtungen der Zentralstelle wurde Wesentliches im Laufe des Berichts-Jahres nicht geändert, noch zu denselben Neues hinzugefügt.

Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange (Reservoir) und an dem Seewarte-Gebäude (Ost-Ecke).

An der Ost-Ecke des Seewarte-Gebäudes und zwar nach Nordosten hin ist in einer Höhe von 2.0 m über dem Erdboden das Jalousie-Gehäuse angebracht, in welchem die Thermometer und Hygrometer aufgestellt sich befinden. Bei den Termin-Beobachtungen kommen die in dem Thermometer-Gehäuse der Seewarte (siehe Jahres-Bericht I, Seite 17 und „Instruktion p. p." Seite 11) untergebrachten Thermometer zur Anwendung. Das Zinkgehäuse befindet sich sonach umgeben von einem Jalousie-Gehäuse und ist gegen jede direkte oder indirekte Sonnenstrahlung geschützt. In unmittelbarster Nähe des Psychrometer- (Thermometer-) Gehäuses der Seewarte befindet sich der Kupfer-Zylinder des Schreiber'schen Thermographen. Zu bemerken ist noch, dass der Erdboden um die Thermometer-Aufstellung am Seewarte-Gebäude durch einen in der Nähe stehenden grossen Baum beschattet wird, dessen Zweige auch bis zur Wand des Gebäudes hinüberreichen. Ausserdem ist unter der Aufstellung ein genügend grosses Brett angebracht, durch welches sowohl die Strahlung vom Boden, als auch etwa aus dem darunter liegenden Kellerfenster aufsteigende und je nachdem wärmere oder kühlere Luft auf die Thermometer zu wirken verhindert wird.

An der Aufstellung der Thermometer auf dem Reservoir ist eine Aenderung in den letzten Jahren nicht vorgenommen worden; es ist dieselbe ebenso erhalten worden, wie sie in dem Jahres-Berichte II, Seite 7 u. ff. beschrieben steht.

Im Jahres-Berichte II, Seite 11—14 und im Jahres-Berichte III, Seite 9—21 finden sich die Tabellen der Temperatur-Vergleichung zwischen Seemannshaus-Aufstellung (siehe Jahres-Bericht I, Seite 17, und „Instruktion für den meteorologischen Dienst der Seewarte", Paragr. 27, Seite 11 u. ff.) und der Stintfang-Aufstellung zum Abdrucke gebracht. Es erscheint nun wichtig, auch die vergleichenden Tabellen der Temperatur für die Aufstellung auf dem Stintfange und jene an dem Seewarte-Gebäude zum Abdrucke zu bringen. Zum richtigen Verständnisse muss erwähnt werden, dass auf dem Reservoir die Aufzeichnungen

Digitized by Google

des Hipp'schen Thermographen für die betreffenden Stunden, für die Aufstellung am Seewarte-Gebäude die Ergebnisse der Termin-Beobachtungen für die Stunden 8^a, 2^p und 8^p und die Angaben des Schreiber'schen Thermographen für die Stunde 4^a in Anwendung gebracht worden sind.

Es werden zu dem bezeichneten Zwecke nur die betreffenden Beobachtungen während des Berichtsjahres hier veröffentlicht. Einer besonderen Abhandlung bleibt es vorbehalten, die Thermometer-Beobachtungen vom Seemannshause und jene am Meteorologischen Fenster der Seewarte in strenger Weise zu vergleichen; dieselbe soll im Jahrgange VIII „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erscheinen.

Januar 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	0.7	0.3	.	0.8	0.2	.	1.4	0.1	.	0.8	0.0	0.0	1.5	0.1	.	—0.8	0.3	.
2.	—0.8	0.1	.	—0.1	0.3	.	0.4	0.6	.	—0.8	0.4	.	0.4	0.2	.	—3.0	0.6	.
3.	—2.8	.	0.1	—2.1	0.6	.	—1.6	0.6	.	—1.5	0.3	.	—1.5	.	0.2	—2.2	0.2	.
4.	—2.0	.	0.1	—1.8	0.2	.	—1.1	0.3	.	—1.4	0.2	.	—0.6	0.3	.	—1.6	0.2	.
5.	—1.4	.	0.1	—0.9	0.5	.	—1.3	0.3	.	—2.2	0.2	.	—0.9	.	0.3	—2.3	0.4	.
6.	—1.3	0.0	0.0	—0.8	0.1	.	0.5	0.4	.	0.7	0.5	.	1.0	0.0	0.0	—0.1	0.3	.
7.	0.9	0.2	.	—0.1	0.2	.	1.3	0.2	.	0.6	0.0	0.0	1.3	.	0.2	0.0	0.2	.
8.	0.1	.	0.2	0.0	0.2	.	—1.1	.	0.5	—2.7	.	0.5	0.0	.	0.5	—6.0	.	0.5
9.	—5.6	.	0.7	—5.7	.	0.4	—2.3	0.7	.	—2.7	0.2	.	—1.4	0.2	.	—4.8	.	0.3
10.	—2.7	.	0.5	—1.4	0.6	.	0.5	0.1	.	1.2	0.4	.	3.9	0.4	.	0.1	1.9	.
11.	3.2	0.0	0.0	3.0	0.4	.	3.9	0.5	.	3.0	0.2	.	4.5	0.8	.	—0.3	0.0	0.0
12.	0.9	.	0.2	—0.3	.	0.1	1.2	0.2	.	—1.9	0.0	0.0	1.4	0.4	.	—3.0	0.4	.
13.	—2.8	0.2	.	—1.9	0.0	0.0	—0.5	0.2	.	—0.9	0.1	.	1.6	0.1	.	—1.6	0.3	.
14.	0.2	0.3	.	1.5	0.3	.	2.4	0.2	.	2.0	0.2	.	2.4	0.0	0.0	0.8	0.2	.
15.	0.9	0.2	.	1.3	0.4	.	1.5	0.3	.	1.2	0.2	.	1.7	0.2	.	0.7	0.5	.
16.	1.0	0.1	.	1.4	0.3	.	1.2	0.6	.	—0.2	.	0.3	1.7	0.4	.	—1.6	0.5	.
17.	—1.4	0.1	.	—1.1	0.3	.	0.4	0.5	.	—0.9	0.4	.	0.6	0.7	.	—2.0	0.8	.
18.	—1.4	0.7	.	—1.9	0.6	.	2.2	0.6	.	—3.2	0.4	.	2.2	0.6	.	—5.2	0.6	.
19.	—4.7	0.1	.	—5.2	0.4	.	—2.6	0.4	.	—4.6	0.4	.	—2.2	0.4	.	—7.8	0.5	.
20.	—7.1	.	0.2	—7.8	0.4	.	—2.2	0.4	.	—6.1	.	0.1	—1.6	1.0	.	—9.4	0.2	.
21.	—8.8	.	0.5	—9.4	0.0	0.0	—3.2	0.6	.	—5.9	0.2	.	—2.7	0.9	.	—9.2	0.1	.
22.	—9.1	—	—	—8.9	0.2	.	—2.4	0.6	.	—3.2	0.2	.	—1.8	0.7	.	—7.1	0.1	.
23.	—6.5	0.3	.	—7.1	0.1	.	—1.5	0.7	.	—3.1	0.3	.	—0.9	0.7	.	—7.6	0.3	.
24.	—7.0	—	—	—7.6	0.1	.	—2.3	0.6	.	—5.2	0.3	.	—1.7	1.1	.	—10.9	0.3	.
25.	—9.3	—	—	—10.9	0.3	.	—7.6	0.4	.	—9.1	0.0	0.0	—6.9	0.1	.	—10.5	0.1	.
26.	—9.9	—	—	—10.5	0.1	.	—2.8	0.4	.	—5.2	0.0	0.0	—2.3	0.5	.	—7.1	.	0.6
27.	—7.1	.	1.1	—5.5	.	0.3	2.1	1.1	.	1.3	0.8	.	3.4	.	0.3	—0.9	1.0	.
28.	2.7	0.6	.	3.4	0.2	.	3.5	0.3	.	3.5	0.3	.	4.7	.	0.5	3.0	0.5	.
29.	4.0	0.4	.	4.7	0.1	.	5.8	0.3	.	5.9	0.5	.	6.3	0.1	.	4.6	0.7	.
30.	4.7	0.5	.	5.0	0.2	.	7.3	0.9	.	5.5	0.7	.	7.4	0.7	.	3.2	0.1	.
31.	3.3	.	0.1	5.7	0.7	.	9.6	1.6	.	4.6	0.4	.	9.8	1.6	.	3.5	0.4	.
Mittel	—2.33	0.01	.	—2.06	0.20	.	0.41	0.46	.	—0.98	0.22	.	1.01	0.33	.	—2.87	0.33	.

Digitized by Google

Februar 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	4.6	.	0.3	4.2	0.2	.	9.1	0.8	.	5.5	0.3	.	9.1	0.7	.	3.5	0.4	.
2.	4.7	0.3	.	6.7	0.4	.	11.5	1.5	.	6.8	0.3	.	11.5	1.3	.	4.0	0.3	.
3.	4.4	.	0.4	3.3	0.2	.	7.6	0.8	.	4.3	0.1	.	7.6	0.2	.	3.3	0.3	.
4.	3.7	0.7	.	3.0	0.3	.	5.5	0.2	.	4.6	0.4	.	6.0	0.7	.	2.2	0.1	.
5.	1.6	.	0.4	1.9	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	2.5	.	0.1	4.2	0.0	0.0	1.5	0.1	.
6.	1.8	0.0	0.0	1.9	0.2	.	4.2	0.4	.	3.2	.	0.1	4.8	0.5	.	0.1	.	0.4
7.	3.7	0.0	0.0	3.6	0.4	.	7.6	1.2	.	5.4	0.7	.	8.6	2.2	.	3.0	0.6	.
8.	2.0	.	0.3	2.3	0.2	.	9.0	1.4	.	2.8	.	0.1	9.0	1.4	.	1.8	0.1	.
9.	0.2	.	0.3	0.9	.	0.1	1.7	0.3	.	1.1	0.0	0.0	2.0	.	0.2	0.2	0.1	.
10.	1.3	.	0.3	1.4	0.2	.	2.2	0.2	.	0.9	0.2	.	2.2	.	0.2	1.0	0.3	.
11.	–0.5	0.0	0.0	–0.7	0.2	.	0.2	0.5	.	–0.6	0.4	.	0.3	0.1	.	–0.8	0.2	.
12.	–2.4	0.3	.	–3.7	.	0.2	0.9	0.7	.	–1.5	0.3	.	2.4	0.1	.	–3.7	0.0	0.0
13.	0.1	0.0	0.0	2.4	0.4	.	6.5	0.6	.	6.0	0.4	.	6.8	0.5	.	–1.7	0.7	.
14.	6.0	0.4	.	4.0	0.2	.	7.3	0.8	.	5.3	0.3	.	7.8	1.0	.	4.0	0.4	.
15.	4.3	.	0.4	4.5	0.1	.	8.0	1.0	.	7.3	0.3	.	8.6	0.2	.	4.1	0.2	.
16.	8.4	0.1	.	8.6	0.5	.	10.6	0.4	.	8.9	0.3	.	10.8	0.5	.	6.9	0.6	.
17.	10.4	0.4	.	9.0	0.4	.	6.9	0.3	.	3.7	0.1	.	9.6	0.2	.	8.9	0.6	.
18.	2.5	.	0.5	1.9	0.1	.	1.2	0.0	0.0	1.0	0.2	.	1.9	0.1	.	1.8	0.2	.
19.	–0.6	.	0.6	0.1	.	0.1	5.3	0.7	.	1.7	0.1	.	5.3	0.1	.	–0.6	.	0.1
20.	–1.1	.	0.9	–1.9	.	0.7	0.9	0.1	.	0.1	0.2	.	2.2	0.9	.	–2.1	.	0.7
21.	–3.5	0.1	.	–4.2	0.3	.	–0.5	0.8	.	–1.9	0.2	.	–0.2	0.6	.	–4.2	0.5	.
22.	–5.2	.	0.3	–5.0	.	0.1	1.0	1.0	.	–1.4	0.4	.	1.0	0.8	.	–5.7	.	0.2
23.	–2.2	0.2	.	–0.9	0.1	.	3.2	0.4	.	3.5	0.3	.	4.6	0.4	.	–3.0	0.1	.
24.	3.7	0.2	.	2.7	0.1	.	13.4	2.4	.	6.1	0.5	.	13.7	2.7	.	2.6	0.5	.
25.	3.3	.	0.2	3.5	0.1	.	14.5	2.1	.	9.9	1.2	.	15.1	2.2	.	3.2	0.5	.
26.	5.4	.	0.5	3.5	.	0.2	9.6	0.8	.	6.0	0.1	.	10.7	1.6	.	3.2	0.1	.
27.	3.5	.	0.2	4.4	0.1	.	7.7	0.6	.	4.6	0.1	.	7.9	0.7	.	2.3	0.0	0.0
28.	3.2	.	0.6	5.0	0.0	0.0	7.9	0.4	.	6.9	0.2	.	7.9	0.1	.	3.2	0.1	.
Mittel	2.26	.	0.14	2.23	0.12	.	5.95	0.73	.	3.67	0.26	.	6.44	0.69	.	1.39	0.20	.

Digitized by Google

März 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	4.6	.	0.6	4.0	.	0.2	4.9	0.7	.	3.2	.	0.1	5.7	1.0	.	4.0	0.1	.
2.	1.2	.	0.2	–0.1	0.1	.	2.7	0.1	.	2.2	0.2	.	3.0	0.1	.	–0.1	0.1	.
3.	1.2	.	0.3	1.9	0.0	0.0	4.0	0.7	.	2.2	0.4	.	4.2	0.6	.	1.2	.	0.2
4.	0.3	0.0	0.0	1.1	0.3	.	1.2	0.2	.	4.5	0.5	.	4.5	0.1	.	0.3	0.2	.
5.	3.0	.	0.1	2.4	.	0.2	3.8	0.4	.	1.8	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	1.2	.	0.3
6.	0.8	.	0.1	1.7	0.2	.	3.9	0.6	.	1.7	0.3	.	4.2	0.7	.	0.4	0.1	.
7.	–0.1	0.1	.	–0.5	0.2	.	5.1	0.9	.	2.2	0.3	.	5.1	0.4	.	–1.1	0.5	.
8.	0.7	0.5	.	1.0	0.2	.	6.5	0.7	.	4.5	0.3	.	6.5	0.3	.	0.4	0.3	.
9.	2.0	.	0.2	1.0	.	0.3	3.8	0.4	.	0.1	0.0	0.0	4.7	0.7	.	0.7	.	0.2
10.	–2.6	0.5	.	–1.4	0.4	.	4.5	1.3	.	1.1	0.3	.	4.5	0.7	.	–2.9	0.4	.
11.	–1.5	0.1	.	–1.5	.	0.3	5.8	0.8	.	3.7	0.0	0.0	5.8	0.4	.	–2.2	1.9	.
12.	2.8	0.4	.	4.5	0.1	.	9.0	1.4	.	2.5	0.4	.	9.1	1.3	.	2.3	0.2	.
13.	–1.5	.	0.1	–1.1	.	0.7	5.8	0.4	.	3.5	0.1	.	7.0	1.2	.	–2.3	.	0.2
14.	3.0	0.3	.	3.3	0.0	0.0	10.4	1.3	.	5.0	0.2	.	10.4	1.3	.	0.9	0.0	0.0
15.	2.6	.	0.1	3.1	0.3	.	6.8	0.4	.	3.9	0.3	.	6.8	0.4	.	2.6	0.1	.
16.	2.3	0.0	0.0	1.9	.	0.1	6.4	0.5	.	5.4	0.4	.	6.6	0.6	.	1.9	0.1	.
17.	2.0	0.1	.	3.0	0.4	.	8.6	1.3	.	5.8	0.5	.	8.8	0.9	.	1.9	0.2	.
18.	4.7	0.2	.	4.0	0.0	0.0	5.3	0.2	.	4.5	0.1	.	6.0	0.3	.	4.0	0.3	.
19.	2.2	.	0.1	2.8	0.1	.	5.6	0.7	.	2.2	0.3	.	5.9	1.0	.	2.1	0.2	.
20.	1.9	0.6	.	1.7	0.5	.	4.5	0.3	.	7.6	0.6	.	7.6	0.4	.	1.4	0.4	.
21.	3.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	4.8	1.6	.	0.8	0.3	.	4.8	1.0	.	0.6	0.0	0.0
22.	0.1	0.3	.	0.4	.	0.2	5.3	1.5	.	1.6	.	0.2	5.5	1.1	.	–0.5	0.6	.
23.	0.1	0.2	.	0.2	0.3	.	1.2	1.0	.	0.2	0.4	.	2.3	1.9	.	–0.6	0.3	.
24.	–2.4	0.1	.	–2.8	.	0.4	2.7	0.9	.	0.1	0.3	.	3.7	1.5	.	–4.0	.	0.1
25.	0.8	0.4	.	1.4	0.2	.	5.1	0.9	.	3.1	0.1	.	5.1	0.9	.	–0.3	0.4	.
26.	2.5	0.1	.	2.2	0.0	0.0	4.7	0.5	.	4.6	0.4	.	5.0	0.5	.	2.2	0.2	.
27.	3.2	0.0	0.0	4.6	0.9	.	10.1	1.2	.	5.4	0.1	.	10.1	1.0	.	3.2	0.2	.
28.	4.5	0.1	.	4.3	0.2	.	7.3	0.8	.	4.2	0.2	.	7.3	0.3	.	4.2	0.3	.
29.	0.7	0.1	.	0.4	.	0.1	7.8	2.0	.	6.4	1.3	.	8.7	2.3	.	0.4	0.2	.
30.	1.7	0.4	.	4.2	0.4	.	10.7	1.9	.	5.8	0.9	.	10.7	1.6	.	1.7	0.2	.
31.	1.6	.	0.3	2.4	.	0.5	10.1	1.7	.	7.6	0.3	.	11.1	2.6	.	0.0	0.0	0.0
Mittel	1.46	0.08	.	1.67	0.06	.	5.75	0.88	.	3.46	0.30	.	6.28	0.87	.	0.76	0.21	.

Digitized by Google

April 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	1.4	.	0.2	3.9	0.3	.	16.9	2.3	.	11.9	1.7	.	17.6	2.6	.	1.2	0.8	.
2.	7.2	0.0	0.0	7.7	0.2	.	13.4	0.8	.	7.3	0.3	.	14.8	1.2	.	6.6	0.5	.
3.	1.9	0.2	.	2.3	0.2	.	5.9	0.6	.	4.0	0.6	.	6.3	0.5	.	1.6	0.5	.
4.	0.2	0.0	0.0	1.4	.	0.2	8.0	1.5	.	4.6	0.3	.	8.0	1.1	.	—0.6	0.3	.
5.	2.8	.	0.2	4.2	0.4	.	10.9	1.5	.	7.5	0.3	.	10.9	1.7	.	2.8	0.4	.
6.	4.5	.	0.2	6.2	0.6	.	11.6	1.2	.	8.6	0.6	.	11.8	1.4	.	4.0	0.6	.
7.	3.5	.	0.1	5.0	0.2	.	12.5	0.7	.	8.9	0.5	.	12.7	0.9	.	3.3	0.2	.
8.	7.6	.	0.2	7.4	0.4	.	11.9	1.3	.	8.6	0.3	.	11.9	1.3	.	7.4	0.7	.
9.	6.7	.	0.3	7.1	.	0.1	14.4	1.8	.	11.1	0.4	.	15.1	2.0	.	6.5	0.2	.
10.	6.0	.	0.2	6.5	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	5.2	0.1	.	6.8	0.5	.	5.4	0.5	.
11.	3.9	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	5.3	0.3	.	5.0	0.2	.	5.5	0.1	.	3.8	0.3	.
12.	4.2	.	0.1	4.8	0.2	.	7.1	0.9	.	5.9	0.2	.	7.1	0.7	.	4.2	0.1	.
13.	2.0	.	0.5	4.1	.	1.1	10.1	1.1	.	6.8	0.6	.	10.1	0.9	.	1.7	.	0.2
14.	4.2	0.1	.	4.2	.	0.6	10.7	1.1	.	6.3	0.5	.	12.2	2.6	.	3.5	.	0.4
15.	1.2	.	0.6	4.2	0.2	.	10.4	1.7	.	8.6	0.5	.	12.7	2.1	.	1.2	0.4	.
16.	3.7	.	0.2	8.8	1.0	.	15.9	1.9	.	10.8	0.6	.	16.3	2.3	.	3.4	0.3	.
17.	4.0	0.1	.	7.4	0.8	.	17.5	1.7	.	9.6	0.7	.	18.3	2.0	.	3.3	0.2	.
18.	4.2	0.1	.	8.6	1.4	.	15.5	1.9	.	8.3	1.0	.	15.6	2.0	.	4.0	0.5	.
19.	2.4	.	0.3	7.8	0.9	.	16.8	3.4	.	13.4	1.1	.	17.3	3.0	.	2.4	.	0.2
20.	5.4	.	0.5	9.5	.	0.1	—	—	—	10.4	0.3	.	19.9	0.5	.	5.2	0.0	0.0
21.	7.0	0.0	0.0	11.7	0.6	.	20.6	1.4	.	13.7	0.4	.	20.6	0.5	.	6.1	0.0	0.0
22.	8.3	.	0.3	12.4	0.2	.	21.7	1.5	.	17.7	1.1	.	22.8	2.6	.	8.2	0.5	.
23.	10.3	.	0.6	12.9	0.1	.	15.3	0.5	.	10.8	.	0.2	17.5	0.6	.	10.1	0.5	.
24.	8.7	.	0.6	9.8	0.0	0.0	14.7	0.8	.	12.4	0.3	.	15.8	1.6	.	9.1	0.2	.
25.	9.9	.	0.2	12.3	.	0.2	20.9	1.4	.	14.5	0.1	.	20.9	1.4	.	9.9	0.4	.
26.	13.8	.	0.2	13.4	0.2	.	13.2	0.2	.	13.5	0.1	.	17.4	2.7	.	12.2	.	0.1
27.	9.6	.	0.6	10.4	0.1	.	13.4	0.5	.	12.0	0.1	.	14.8	0.4	.	9.0	0.4	.
28.	11.0	.	0.2	12.0	0.1	.	14.0	0.2	.	12.7	0.2	.	16.0	1.8	.	10.3	0.2	.
29.	8.0	.	0.3	11.3	0.9	.	15.9	1.2	.	10.4	0.5	.	15.9	1.2	.	8.0	0.3	.
30.	8.0	0.2	.	9.5	0.5	.	10.7	1.1	.	8.4	0.7	.	12.2	1.7	.	8.0	0.7	.
Mittel	5.72	.	0.20	7.72	0.24	.	13.38	1.19	.	9.63	0.47	.	14.16	1.46	.	5.39	0.29	.

Digitized by Google

Mai 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	5.3	0.5	.	9.7	1.2	.	18.4	1.8	.	12.4	0.4	.	18.6	1.8	.	5.2	0.9	.
2.	8.0	0.4	.	8.7	0.6	.	9.4	0.4	.	9.9	0.3	.	11.3	1.5	.	7.8	1.0	.
3.	6.6	0.7	.	7.5	0.6	.	8.7	0.7	.	7.9	0.7	.	8.7	0.7	.	6.5	0.9	.
4.	6.0	0.6	.	8.1	0.6	.	14.0	1.3	.	10.6	0.5	.	15.0	2.0	.	6.0	0.8	.
5.	6.6	.	0.2	9.3	0.1	.	10.3	.	0.2	7.8	1.2	.	11.0	0.2	.	6.6	0.1	.
6.	3.3	0.8	.	7.2	0.1	.	14.8	2.6	.	12.1	1.1	.	14.8	2.3	.	3.1	0.6	.
7.	8.2	0.4	.	9.3	0.3	.	12.3	1.4	.	8.1	0.7	.	12.3	0.3	.	8.2	0.5	.
8.	3.5	1.2	.	5.9	0.7	.	8.7	0.7	.	7.3	0.1	.	10.5	1.6	.	3.5	0.8	.
9.	3.3	0.7	.	8.8	0.2	.	11.3	1.4	.	7.5	0.7	.	13.8	2.3	.	3.3	0.7	.
10.	4.9	—	—	9.7	0.2	.	7.8	0.8	.	8.5	0.9	.	12.8	0.9	.	4.9	0.2	.
11.	5.6	—	—	8.1	0.8	.	11.1	1.3	.	7.2	0.9	.	12.0	1.5	.	5.0	0.9	.
12.	4.0	1.1	.	6.7	0.3	.	10.5	2.1	.	6.5	0.9	.	10.7	1.8	.	3.9	1.2	.
13.	2.7	1.1	.	6.1	0.3	.	7.4	.	0.2	7.0	0.8	.	9.7	2.1	.	2.7	1.1	.
14.	2.2	—	—	7.1	1.4	.	11.1	2.1	.	8.5	1.8	.	11.6	1.0	.	2.2	0.9	.
15.	2.7	—	—	8.1	1.1	.	11.1	1.7	.	7.7	0.5	.	11.5	1.5	.	2.5	1.2	.
16.	3.5	0.6	.	7.6	.	0.5	15.7	1.7	.	9.7	0.8	.	15.7	1.7	.	3.0	0.8	.
17.	6.2	0.5	.	8.1	0.4	.	10.0	.	0.2	9.0	0.5	.	13.0	1.8	.	6.2	0.8	.
18.	6.0	0.1	.	9.5	0.2	.	13.2	1.2	.	9.9	0.7	.	13.2	1.2	.	5.5	0.1	.
19.	6.5	0.6	.	7.6	0.4	.	12.2	1.2	.	8.2	0.4	.	12.2	1.1	.	6.2	0.2	.
20.	4.1	0.8	.	9.1	.	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.1	0.7	.
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.	—	—	—	—	—	—	15.5	1.9	.	13.9	1.0	.	15.7	1.5	.	—	—	—
27.	11.6	0.3	.	13.0	0.6	.	18.7	1.3	.	15.6	0.6	.	19.0	1.2	.	11.5	0.6	.
28.	11.7	.	0.1	17.7	1.1	.	25.2	0.8	.	22.0	0.5	.	26.2	3.0	.	11.6	0.2	.
29.	14.4	.	0.2	21.3	1.3	.	30.7	2.9	.	18.5	1.2	.	30.7	2.8	.	14.4	0.0	0.0
30.	14.0	.	0.3	16.1	0.5	.	21.1	1.5	.	14.3	0.3	.	21.2	1.0	.	13.3	0.1	.
31.	11.5	.	0.6	15.3	0.9	.	16.1	1.7	.	11.8	0.2	.	17.5	1.3	.	11.2	.	0.3
Mittel	6.90	0.43	.	9.83	0.52	.	13.81	1.28	.	10.48	0.71	.	14.75	1.52	.	6.34	0.60	.

Digitized by Google

Juni 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sw.		Stint-fang	Stf.—Sw.		Stint-fang	Stf.—Sw.		Stint-fang	Stf.—Sw.		Stint-fang	Stf.—Sw.		Stint-fang	Stf.—Sw.	
		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	10.5	0.0	0.0	10.5	0.5	.	14.0	0.8	.	10.1	0.8	.	14.6	1.4	.	9.7	0.2	.
2.	8.4	0.5	.	10.2	1.2	.	13.6	1.8	.	10.9	0.9	.	13.6	.	0.6	8.2	0.3	.
3.	10.9	0.4	.	15.0	1.0	.	21.9	1.9	.	17.1	0.3	.	23.5	2.3	.	10.3	0.3	.
4.	12.0	.	0.7	21.4	1.6	.	27.8	3.0	.	23.1	1.5	.	28.3	3.0	.	12.0	.	0.1
5.	14.5	.	1.3	22.3	1.3	.	30.7	2.7	.	24.8	0.8	.	31.2	3.0	.	14.5	.	0.6
6.	15.9	.	1.0	19.3	.	0.1	26.1	1.6	.	17.9	0.3	.	26.2	1.7	.	15.9	.	0.6
7.	14.1	.	0.5	16.7	0.3	.	24.2	1.8	.	20.8	0.1	.	26.6	1.9	.	14.1	0.2	.
8.	15.9	.	1.4	17.9	0.7	.	26.8	2.5	.	20.3	0.0	0.0	27.6	2.2	.	15.9	.	0.7
9.	15.4	.	1.2	21.7	0.7	.	25.1	2.1	.	14.8	0.3	.	25.6	1.3	.	15.4	.	0.4
10.	9.8	0.1	.	12.4	1.2	.	14.4	1.9	.	10.9	0.8	.	15.1	1.9	.	9.8	0.7	.
11.	7.4	0.5	.	10.8	1.2	.	14.1	2.3	.	9.9	0.7	.	14.1	2.2	.	7.4	0.6	.
12.	6.0	.	0.2	12.1	2.1	.	19.5	2.7	.	16.4	1.6	.	19.8	2.6	.	6.0	.	0.3
13.	11.5	.	0.5	15.9	0.6	.	24.9	2.8	.	19.4	0.4	.	24.9	1.9	.	11.4	.	0.2
14.	13.6	.	1.2	20.2	1.8	.	28.3	3.2	.	19.2	0.4	.	29.0	2.8	.	13.6	.	0.7
15.	13.7	.	0.5	19.6	0.8	.	23.9	0.9	.	17.1	0.1	.	25.7	1.7	.	13.5	0.0	0.0
16.	7.7	.	0.2	12.3	1.1	.	17.5	2.7	.	13.6	0.2	.	17.8	2.5	.	7.7	0.2	.
17.	6.7	0.2	.	13.9	1.7	.	20.0	2.8	.	13.3	0.3	.	20.0	2.1	.	6.7	0.7	.
18.	9.3	.	0.1	9.9	0.3	.	10.8	0.2	.	12.8	0.0	0.0	13.9	.	0.2	8.7	0.4	.
19.	8.4	.	0.5	15.8	1.8	.	22.7	2.5	.	17.1	0.5	.	23.8	3.2	.	8.4	.	0.3
20.	14.9	.	0.6	15.9	.	0.1	16.8	0.0	0.0	15.1	0.2	.	17.6	0.3	.	14.9	.	0.4
21.	11.5	.	1.2	13.1	0.3	.	15.0	1.0	.	11.6	0.2	.	15.4	1.8	.	11.1	.	0.3
22.	—	—	—	—	—	—	14.8	1.6	.	12.4	0.3	.	15.8	1.4	.	—	—	—
23.	7.7	.	0.6	15.4	1.5	.	20.4	2.6	.	18.4	0.8	.	20.4	1.7	.	7.7	.	0.4
24.	15.0	0.0	0.0	20.0	2.1	.	24.3	2.3	.	21.3	0.1	.	24.8	2.5	.	13.8	.	0.3
25.	14.8	.	1.4	21.7	2.3	.	29.1	2.3	.	26.4	.	0.3	29.6	2.1	.	14.8	.	0.9
26.	19.0	.	0.8	23.9	0.1	.	18.1	.	1.3	20.4	.	0.9	28.4	1.4	.	19.0	.	0.4
27.	11.8	.	0.2	14.0	0.6	.	19.4	1.6	.	17.3	0.1	.	20.0	0.8	.	11.7	.	0.4
28.	12.8	.	1.3	16.9	0.8	.	22.6	1.6	.	18.6	0.5	.	23.4	2.3	.	12.8	.	0.6
29.	13.0	.	1.4	19.0	1.0	.	25.2	1.2	.	20.3	.	0.2	25.6	0.5	.	13.0	.	0.6
30.	16.6	.	0.9	16.6	0.0	0.0	19.8	0.3	.	15.9	0.3	.	20.6	0.4	.	16.6	0.4	.
Mittel	11.95	.	0.55	16.21	0.98	.	21.06	1.78	.	16.91	0.37	.	22.10	1.74	.	11.88	.	0.14

Digitized by Google

Juli 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	9.9	.	0.3	13.0	0.8	.	17.7	2.4	.	14.4	0.8	.	17.7	1.4	.	9.9	0.3	.
2.	7.9	0.0	0.0	13.2	0.5	.	20.0	2.5	.	17.9	0.8	.	20.0	1.7	.	7.9	0.3	.
3.	14.2	.	0.4	16.3	0.7	.	21.6	2.0	.	18.9	0.8	.	22.3	2.2	.	14.2	.	0.3
4.	15.9	.	0.4	17.4	0.6	.	21.6	1.5	.	19.6	0.3	.	21.6	0.9	.	15.7	.	0.1
5.	13 4	.	0.6	18.0	0.6	.	23.3	1.2	.	20.2	0.2	.	23.5	1.2	.	13.0	.	0.3
6.	12.4	.	0.7	17.5	0.9	.	22.7	1.1	.	18.1	0.0	0.0	23.3	1.1	.	12.0	.	0.1
7.	12.8	.	1.1	15.3	.	0.1	23.7	2.1	.	21.5	.	0.1	24.3	1.3	.	12.8	.	1.0
8.	14.4	.	1.7	21.2	1.2	.	27.4	2.4	.	23.1	.	0.1	27.4	1.9	.	14.4	.	1.7
9.	17.9	.	1.4	19.6	0.6	.	22.1	1.5	.	20.8	.	0.1	24.0	1.2	.	17.9	0.1	.
10.	14.9	.	1.5	21.7	0.9	.	29.6	3.8	.	22.9	0.2	.	29.9	3.1	.	14.9	.	1.3
11.	18.0	.	0.8	23.4	2.0	.	30.6	3.3	.	24.7	.	0.2	31.1	2.7	.	17.8	.	0.4
12.	17.6	—	—	22.6	1.3	.	28.8	1.6	.	20.2	.	0.6	30.0	2.3	.	17.3	.	4.0
13.	16.9	—	—	20.9	0.6	.	25.4	1.6	.	17.7	.	0.3	25.4	1.1	.	16.6	.	0.9
14.	14.6	—	—	17.0	0.0	0.0	20.2	0.7	.	17.8	0.2	.	20.6	0.9	.	14.6	.	0.1
15.	11.8	—	—	17.5	0.5	.	21.8	2.0	.	19.0	0.6	.	21.8	1.5	.	11.8	.	0.6
16.	14.5	.	1.1	19.5	1.1	.	25.0	2.7	.	20.4	0.6	.	25.6	2.7	.	14.5	.	0.6
17.	13.4	.	1.9	17.3	0.8	.	18.2	0.9	.	15.8	.	1.0	19.4	0.0	0.0	13.2	.	0.3
18.	10.1	—	—	15.5	0.9	.	22.4	2.5	.	17.9	0.0	0.0	22.6	2.4	.	10.1	.	0.2
19.	11.5	.	1.3	18.1	1.1	.	27.5	2.9	.	21.1	0.1	.	27.5	2.5	.	11.5	1.7	.
20.	14.8	.	1.5	20.3	0.6	.	23.7	1.7	.	18.2	0.1	.	23.7	0.9	.	14.8	.	1.0
21.	12.2	.	0.5	13.8	0.3	.	18.8	1.9	.	14.5	0.3	.	18.8	.	0.9	11.9	0.2	.
22.	12.8	0.1	.	14.6	0.6	.	18.2	2.0	.	—	—	—	18.2	1.3	.	12.1	.	0.2
23.	—	—	—	—	—	—	20.2	2.8	.	15.3	0.6	.	21.0	2.2	.	—	—	—
24.	10.7	.	0.4	15.0	1.1	.	21.3	1.9	.	16.7	0.6	.	21.5	1.7	.	10.7	0.0	0.0
25.	11.1	.	0.4	16.0	0.8	.	22.6	2.4	.	16.0	0.4	.	22.7	2.3	.	10.9	0.1	.
26.	13 2	.	0.2	15.1	0.8	.	23.3	3.3	.	18.4	0.3	.	23.3	1.7	.	13.0	0.4	.
27.	14.1	.	0.2	14.6	0.0	0.0	20.5	2.3	.	15.1	0.5	.	20.6	2.1	.	14.1	0.0	0.0
28.	13.2	0.1	.	16.5	0.9	.	21.9	1.5	.	16.9	0.5	.	21.9	0.9	.	12.9	0.4	.
29.	12.0	0.2	.	15.8	1.3	.	20.9	2.3	.	15.0	0.1	.	20.9	2.0	.	11.6	0.4	.
30.	13.0	.	0.1	15.3	0.8	.	22.0	2.0	.	16.5	0.4	.	23.1	2.9	.	13.0	0.4	.
31.	13.3	.	0.6	17.2	0.2	.	21.4	1.6	.	17.7	0.1	.	21.6	1.5	.	13.2	0.4	.
Mittel	13.32	.	0.67	17.20	0.75	.	22.74	2.08	.	18.41	0.20	.	23.07	1.63	.	13.28	.	0.28

Digitized by Google

August 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	11.1	.	0.5	16.9	0.6	.	21.9	2.6	.	15.6	0.4	.	21.9	2.4	.	10.9	.	0.3
2.	13.7	.	0 4	15.5	.	0.2	19.2	0.7	.	18.2	0.3	.	19.8	0.4	.	13.5	2.9	.
3.	14.2	.	0.2	14.9	0.2	.	17.3	1.4	.	14.6	0.3	.	17.5	1.3	.	14.2	0.1	.
4.	13.0	0.1	.	14.2	0.8	.	18.6	1.8	.	16.7	.	0.1	19.6	1.7	.	12.9	0.0	0.0
5.	11.6	.	0.2	15.9	0.7	.	24.3	1.9	.	21.4	0.1	.	25.0	1.9	.	11.2	.	0.3
6.	15.1	.	0.7	18.0	0.0	0.0	26.4	2.8	.	22.5	0.9	.	27.3	3.5	.	14.8	.	0.8
7.	17.6	.	1.0	17.4	.	0.4	23.3	2.4	.	19.3	0.6	.	23.9	2.6	.	17.3	4.7	.
8.	13.7	.	0.8	13.9	.	0.3	15.7	0.5	.	13.9	0.0	0.0	18.1	0.7	.	13.4	.	0.5
9.	12.8	.	0.3	14.9	.	0.2	19.8	1.8	.	15.7	.	0.2	20.5	1.6	.	12.1	.	0.2
10.	11.8	.	0.8	16.0	.	0.4	26.3	3.7	.	21.6	.	0.2	26.8	2.5	.	11.6	.	0.7
11.	15.5	.	0.8	19.7	1.1	.	22.1	1.3	.	18.2	0.4	.	23.9	2.5	.	15.1	.	0.3
12.	13.0	.	1.5	17.3	.	0.2	23.2	1.9	.	19.1	.	0.2	23.2	1.6	.	12.4	.	1.5
13.	14.0	.	1.3	17.7	0.1	.	14.6	0.2	.	12.7	.	0.1	19.8	0.9	.	12.4	.	2.3
14.	9.5	0.1	.	12.0	0.6	.	14.5	0.7	.	12.2	0.2	.	16.2	1.9	.	9.5	0.0	0.0
15.	8.4	.	0.1	11.5	.	0.5	16.6	1.6	.	12.0	.	0.8	16.7	1.4	.	8.4	0.0	0.0
16.	10.5	.	0.4	14.2	1.3	.	18.1	2.2	.	13.5	.	1.2	18.1	1.5	.	10.5	0.0	0.0
17.	12.1	0.1	.	12.6	0.2	.	17.0	1.5	.	12.4	0.4	.	17.3	1.3	.	10.9	.	0.2
18.	9.4	0.1	.	10.2	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.1	.	0.1
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	—	—	—	—	—	—	15.8	1.8	.	13.7	.	0.1	16.1	1.6	.	—	—	—
21.	9.4	0.4	.	12.3	0.3	.	15.4	1.3	.	12.4	.	0.3	17.1	1.9	.	9.4	0.5	.
22.	10.7	.	0.2	11.8	0.3	.	13 4	1.2	.	12.2	0.0	0.0	16.3	2.1	.	10.7	0.1	.
23.	11.5	.	0.1	11.6	0.8	.	16.4	0.8	.	14.0	1.2	.	16.5	0.3	.	11.4	0.1	.
24.	12.0	0.1	.	13.0	0.2	.	18.6	1.6	.	14.2	0.6	.	18.6	1.2	.	12.0	1.1	.
25.	12.4	0.3	.	13.1	0.3	.	15.0	0.7	.	13.0	0.2	.	16.0	0.5	.	12.4	0.2	.
26.	11.5	0.1	.	12.9	0.3	.	18.2	3.2	.	12.5	0.1	.	18.2	3.0	.	11.0	0.0	0.0
27.	7.7	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	16.7	1.4	.	12.3	0.5	.	17.3	0.4	.	7.6	.	0.5
28.	6.6	.	0.2	10.3	.	0.2	16.3	2.1	.	12.6	0.6	.	17.1	1.5	.	5.9	.	0.5
29.	9.0	.	0.4	11.6	.	0.2	17.3	1.8	.	11.8	0.5	.	17.3	1.6	.	7.7	.	0.2
30.	7.6	0.3	.	12.3	0.3	.	16.0	1.1	.	11.6	0.6	.	16.4	1.0	.	7.2	0.3	.
31.	5.4	.	0.1	8.7	0.1	.	12.0	0.7	.	10.7	.	0.1	14.8	1.4	.	5.4	.	0.3
Mittel	11.41	.	0.29	13.84	0.19	.	18.02	1.61	.	14.85	0.19	.	19.22	1.59	.	11.06	0.04	.

Digitized by Google

September 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	6.7	—	—	9.5	.	0.3	17.9	2.5	.	11.6	0.3	.	17.9	2.1	.	5.4	.	0.8
2.	7.6	0.5	.	10.0	.	1.0	15.5	1.6	.	12.4	0.2	.	17.5	2.0	.	7.3	.	0.3
3.	9.5	0.9	.	11.8	0.9	.	21.1	1.9	.	16.5	0.4	.	21.1	1.8		9.3	0.6	.
4.	12.2	.	0.7	14.6	.	0.2	21.1	1.1	.	16.9	.	0.1	21.5	2.0	.	12.0	.	0.6
5.	13.2	.	0.5	14.0	0.2	.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13.0	.	0.1
6.	—	—	—	12.6	.	0.1	19.1	1.8	.	12.7	0.0	0.0	19.1	1.7	.	—	—	—
7.	9.7	.	0.4	10.7	0.3	.	19.3	1.7	.	15.9	.	0.2	19.3	1.6	.	9.3	.	0.2
8.	13.5	.	0.4	14.1	.	0.7	21.4	2.2	.	15.0	0.2	.	21.4	2.2	.	13.2	.	0.1
9.	13.0	0.3	.	13.4	.	0.1	13.0	0.0	0.0	12.4	0.1	.	15.1	.	0.1	12.9	.	0.1
10.	9.4	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	15.6	1.4	.	11.2	0.0	0.0	15.6	1.4	.	9.4	.	0.1
11.	7.0	.	0.6	8.2	0.1	.	12.0	0.7	.	10.4	0.3	.	12.0	0.2	.	6.4	0.0	0.0
12.	8.8	0.4	.	10.4	.	0.2	17.4	1.8	.	12.0	0.0	0.0	17.4	2.1	.	8.2	.	0.1
13.	12.3	0.6	.	12.8	.	0.2	18.6	1.3	.	13.2	0.1	.	18.6	0.9	.	11.2	0.2	.
14.	9.7	0.4	.	10.9	0.3	.	19.4	2.0	.	16.5	.	0.1	19.9	2.4	.	9.7	0.1	.
15.	13.6	0.1	.	14.3	.	0.3	23.4	2.3	.	18.4	.	0.4	24.3	3.0	.	12.8	.	0.1
16.	18.5	.	0.3	17.6	.	0.4	20.8	1.5	.	16.1	.	0.1	20.8	0.9	.	16.5	.	0.2
17.	14.1	0.2	.	15.3	.	0.3	22.1	1.0	.	14.6	0.2	.	22.1	0.8	.	14.0	0.2	.
18.	13.0	.	0.1	12.8	0.2	.	12.8	0.4	.	12.0	0.1	.	13.2	0.2	.	12.6	0.3	.
19.	7.0	.	0.4	8.3	.	0.5	16.5	2.3	.	11.8	.	0.1	16.5	1.8	.	6.9	.	0.4
20.	12.3	0.3	.	12.9	0.0	0.0	16.7	1.1	.	11.9	.	0.3	17.2	1.2	.	10.7	.	0.2
21.	—	—	—	—	—	—	13.2	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0	14.4	0.7	.	—	—	—
22.	10.0	0.6	.	10.8	0.6	.	16.3	1.2	.	11.4	0.0	0.0	16.3	1.0	.	10.0	0.4	.
23.	8.3	.	0.4	11.2	.	0.4	14.9	0.4	.	13.7	0.2	.	15.9	0.7	.	8.3	.	0.5
24.	11.9	.	0.2	10.2	1.2	.	14.3	1.5	.	10.7	0.3	.	14.3	1.4	.	10.2	1.4	.
25.	8.2	0.0	0.0	8.3	0.3	.	12.7	1.2	.	8.2	.	0.6	12.7	1.1	.	7.8	0.5	.
26.	6.5	.	0.9	6.4	.	0.1	11.9	1.2	.	8.5	.	0.4	11.9	0.9	.	6.3	0.0	0.0
27.	6.6	.	0.9	7.3	.	0.4	12.4	0.9	.	7.7	0.1	.	12.4	0.9	.	6.6	.	0.8
28.	7.1	0.0	0.0	7.5	0.1	.	10.1	0.1	.	8.4	0.1	.	10.1	.	0.1	7.0	4.9	.
29.	7.5	0.0	0.0	8.1	0.1	.	14.0	1.6	.	9.4	.	0.1	14.7	2.3	.	7.3	4.9	.
30.	9.0	.	0.4	9.9	.	0.1	13.3	1.2	.	11.7	.	0.5	13.7	0.5	.	8.4	.	0.1
Mittel	10 28	.	0.07	11.24	.	0.03	16.44	1.31	.	12.56	.	0.01	16.79	1.29	.	9.74	0.31	.

Digitized by Google

Oktober 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	11.7	.	0.1	12.1	.	0.3	14.9	1.0	.	9.8	0.0	0.0	15.0	1.0	.	11.3	.	0.1
2.	8.4	0.0	0.0	9.1	.	0.3	13.5	0.9	.	10.4	.	0.4	13.6	1.0	.	7.5	.	0.4
3.	10.2	.	0.5	10.5	.	0.3	11.1	.	0.2	9.8	.	0.2	11.2	.	0.2	10.1	.	0.1
4.	5.8	.	0.2	6.1	.	1.6	13.7	1.4	.	9.4	0.0	0.0	13.7	0.7	.	5.0	.	0.3
5.	7.0	.	0.6	8.5	.	0.3	9.6	0.2	.	7.5	0.2	.	10.0	.	0.1	6.9	.	0.5
6.	7.1	0.0	0.0	6.6	.	0.4	10.8	0.6	.	7.8	.	0.5	10.9	.	0.2	6.3	.	0.2
7.	9.5	0.3	.	8.1	0.4	.	9.7	0.2	.	8.5	.	0.1	11.3	0.2	.	6.5	0.2	.
8.	6.9	—	—	6.6	.	0.6	11.8	0.9	.	8.9	.	0.1	12.1	1.1	.	6.6	.	0.1
9.	8.0	.	0.1	8.2	.	0.1	10.1	0.1	.	8.9	.	0.1	10.1	.	0.1	7.4	.	0.1
10.	6.7	.	0.4	6.5	.	0.4	11.8	1.1	.	8.4	.	2.2	11.8	0.9	.	6.2	.	0 2
11.	6.5	.	0.3	7.2	0.0	0.0	12.3	0.7	.	8.5	.	0.2	12.3	0.7	.	6.5	0.0	0.0
12.	5.5	.	0.2	5.5	0.1	.	12.2	1.2	.	6.5	.	0.3	12.3	1.2	.	5.1	.	0.2
13.	4.2	.	0.4	5.6	.	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2	.	0.4
14.	—	—	—	—	—	—	10.4	0.7	.	6.4	.	0.8	10.6	0.8	.	—	—	—
15.	—	—	—	—	—	—	14.5	0.5	.	11.7	0.1	.	14.5	0.5	.	—	—	—
16.	11.0	0.5	.	10.8	0.0	0.0	11.9	0.4	.	10.9	.	0.1	12.0	0.2	.	11.0	0.3	.
17.	10.1	.	0.1	9.9	.	0.2	11.1	0.5	.	8.7	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	10.1	0.2	.
18.	8.5	0.3	.	8.5	.	0.9	9.6	.	0.3	8.9	0.1	.	10.3	0.3	.	8.3	0.0	0.0
19.	7.1	0.2	.	6.1	.	0.3	10.6	0.7	.	7.3	.	0.1	10.6	0.3	.	6.1	0.0	0.0
20.	5.3	0.1	.	5.3	.	0.3	8.8	1.0	.	4.2	.	0.3	9.2	1.2	.	4.6	0.2	.
21.	2.1	0.4	.	3.4	.	0.2	8.5	0.7	.	5.3	.	0.2	8.5	0.2	.	1.5	.	0.1
22.	5.2	0.1	.	5.4	0.3	.	6.5	0.3	.	6.0	0.3	.	6.5	0.2	.	5.2	0.1	.
23.	5.2	0.5	.	4.0	0.2	.	7.9	0.5	.	5.6	0.6	.	8.0	0.6	.	4.2	0.8	.
24.	5.3	0.7	.	5.7	0.6	.	7.8	0.0	0.0	8.8	.	0.2	8.5	.	0.7	5.3	0.5	.
25.	7.0	0.3	.	7.9	0.3	.	9.3	0.4	.	7.5	0.5	.	9.4	0.5	.	6.9	0.1	.
26.	4.8	0.8	.	4.4	.	0.2	9.1	0.7	.	6.3	0.4	.	9.1	0.7	.	4.1	0.3	.
27.	6.6	1.1	.	5.7	0.2	.	8.6	0.6	.	5.6	0.4	.	8.8	0.6	.	5.4	0.3	.
28.	4.0	0.8	.	4.6	0.1	.	6.7	0.3	.	5.1	0.3	.	7.1	0.6	.	3.7	0.0	0.0
29.	4.7	0.9	.	4.7	0.1	.	5.3	0.1	.	5.0	.	0.1	5.5	.	0.2	4.5	0.2	.
30.	4.0	1.0	.	4.5	0.1	.	6.2	1.0	.	5.2	1.0	.	6.4	1.0	.	3.9	0.5	.
31.	4.8	1.8	.	4.6	1.2	.	7.0	0.8	.	4.5	0.2	.	7.0	0.8	.	4.6	1.4	.
Mittel	6.57	0.25	.	6.72	.	0.16	10.10	0.57	.	7.62	.	0.06	10.25	0.46	.	6.17	0.08	.

Digitized by Google

November 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	3.4	1.0	.	3.1	0.7	.	4.4	0.8	.	3.1	0.6	.	4.5	0.4	.	3.0	0.8	.
2.	—0.1	0.8	.	0.5	.	1.0	6.5	1.1	.	5.0	0.8	.	6.5	0.7	.	—0.5	.	0.2
3.	5.8	1.6	.	5.0	0.4	.	9.2	0.2	.	5.2	.	0.4	9.2	.	0.1	4.8	0.6	.
4.	1.6	1.1	.	0.8	0.4	.	7.2	0.7	.	3.2	0.7	.	7.2	0.7	.	0.8	0.6	.
5.	1.8	1.1	.	2.5	0.4	.	6.1	0.3	.	4.4	0.2	.	6.1	.	0.1	1.6	0.5	.
6.	3.2	1.1	.	2.2	0.4	.	3.8	0.3	.	0.8	0.4	.	3.8	.	0.2	2.2	0.3	.
7.	0.3	1.1	.	0.4	0.6	.	3.0	0.5	.	2.9	0.6	.	5.6	0.0	0.0	0.1	1.0	.
8.	4.4	1.5	.	5.6	0.2	.	7.7	0.1	.	6.9	0.2	.	8.1	0.2	.	2.7	3.6	.
9.	5.7	1.3	.	5.3	0.8	.	5.0	0.9	.	3.9	0.8	.	5.3	.	0.6	(5.3)	(6.5)	.
10.	1.8	1.8	.	1.5	1.0	.	6.1	0.8	.	4.4	1.1	.	6.5	0.7	.	1.5	1.0	.
11.	1.7	2.1	.	1.8	0.9	.	1.6	1.2	.	1.5	1.0	.	3.2	0.7	.	1.2	0.9	.
12.	0.9	1.8	.	0.7	0.9	.	1.7	0.8	.	0.9	0.6	.	1.8	0.1	.	0.6	1.0	.
13.	0.7	1.4	.	1.7	0.5	.	2.5	.	0.1	3.2	.	0.2	4.4	.	0.4	0.4	0.8	.
14.	4.3	0.7	.	4.3	.	0.1	5.7	.	0.2	5.0	.	0.2	5.7	.	0.2	2.5	0.0	0.0
15.	3.2	.	0.4	2.5	.	0.1	4.1	0.2	.	0.4	0.2	.	4.1	0.2	.	2.5	0.1	.
16.	—1.2	0.3	.	—1.8	.	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—2.0	.	0.2
17.	—	—	—	—	—	—	2.5	0.2	.	0.4	0.2	.	2.7	0.3	.	—	—	—
18.	—2.7	0.9	.	—2.4	0.7	.	2.0	0.4	.	—0.9	0.3	.	2.2	.	0.3	—2.8	0.5	.
19.	—4.0	0.3	.	—2.8	.	0.1	3.3	.	0.1	2.3	0.5	.	3.5	0.0	0.0	—4.1	0.0	0.0
20.	—2.5	1.0	.	—3.1	0.9	.	—2.2	0.1	.	—2.1	.	0.1	—1.6	.	0.3	—3.6	1.1	.
21.	—5.1	0.0	0.0	—4.6	.	0.2	1.2	0.8	.	—0.4	0.6	.	1.2	0.5	.	—5.4	.	0.7
22.	—0.8	0.5	.	—0.7	0.2	.	0.6	0.6	.	0.7	0.1	.	0.6	.	0.1	—0.9	0.2	.
23.	—0.4	0.5	.	0.5	0.2	.	2.1	0.3	.	2.4	0.4	.	2.7	0.2	.	—1.2	0.5	.
24.	2.6	0.8	.	2.6	0.4	.	5.6	1.3	.	—	—	—	5.6	1.2	.	1.1	0.4	.
25.	—	—	—	—	—	—	0.0	0.8	.	—1.4	0.5	.	0.0	0.0	0.0	—	—	—
26.	—3.5	0.3	.	—3.1	0.4	.	—2.2	0.2	.	—3.0	0.0	0.0	—0.9	.	0.4	—3.5	0.2	.
27.	—3.2	0.2	.	—0.9	0.0	0.0	0.8	0.1	.	4.6	0.5	.	—	—	—	—3.6	0.0	0.0
28.	—	—	—	—	—	—	8.1	1.3	.	8.9	0.5	.	9.5	0.9	.	0.8	0.2	.
29.	6.5	0.6	.	4.4	.	0.2	5.6	0.6	.	2.5	.	0.8	10.1	0.6	.	4.4	0.5	.
30.	7.9	0.9	.	10.1	0.9	.	9.2	0.6	.	6.2	0.5	.	9.5	0.4	.	2.5	0.2	.
Mittel	1.15	0.90	.	1.34	0.33	.	3.77	0.51	.	2.48	0.34	.	4.54	0.18	.	0.19	0.51	.

Digitized by Google

Dezember 1885.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.		Stint-fang	Stf.–Sw.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	3.7	0.1	.	4.6	0.1	.	7.1	0.4	.	6.1	0.2	.	7.2	.	0.1	3.7	0.1	.
2.	4.1	.	0.1	4.8	0.1	.	6.5	0.5	.	4.9	0.2	.	6.5	.	1.0	3.8	0.3	.
3.	2.0	.	0.6	1.7	.	0.1	3.7	0.2	.	3.8	0.1	.	4.9	.	2.0	1.4	0.0	0.0
4.	4.9	.	0.3	4.5	0.3	.	5.8	0.8	.	6.8	0.5	.	6.8	0.6	.	3.7	0.9	.
5.	4.1	.	0.2	3.8	0.8	.	4.1	0.3	.	3.8	0.4	.	5.2	0.0	0.0	3.3	0.4	.
6.	1.6	.	0.8	1.7	.	0.1	3.0	0.2	.	0.3	.	0.1	3.0	0.7	.	1.4	0.2	.
7.	–1.0	.	0.5	–1.2	.	0.2	1.1	.	0.1	–1.9	.	0.9	1.1	.	1.2	–1.5	0.0	0.0
8.	–4.1	.	1.1	–4.3	.	1.0	–0.4	.	0.4	–1.8	.	0.1	–0.4	.	1.5	–5.2	.	1.5
9.	–5.4	.	0.6	–3.3	.	0.3	–2.3	.	0.2	–2.0	.	0.2	–1.2	.	1.4	–6.9	.	0.4
10.	–7.9	.	1.0	–9.9	.	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	–9.9	.	0.3
11.	–6.0	0.3	.	–8.2	.	1.2	–3.4	0.1	.	–8.2	.	0.8	–3.2	.	0.5	–8.2	0.1	.
12.	–10.9	—	—	–10.3	.	1.0	–6.1	.	0.7	–4.4	.	0.1	–0.8	.	1.0	–12.0	0.7	.
13.	–2.5	.	0.2	–0.8	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.8	.	0.1	—	—	—	–6.1	.	0.2
14.	—	—	—	—	—	—	2.6	0.3	.	3.1	0.1	.	3.1	.	0.3	0.6	0.7	.
15.	1.6	0.2	.	1.9	.	0.1	4.8	0.6	.	4.5	0.2	.	4.8	.	0.1	1.7	0.2	.
16.	1.2	0.2	.	2.1	.	0.1	5.9	0.7	.	3.3	0.4	.	5.9	.	1.1	0.4	.	0.1
17.	4.8	0.1	.	6.7	0.4	.	5.7	0.1	.	5.1	0.3	.	6.7	.	0.4	3.2	0.3	.
18.	3.8	.	0.4	3.6	0.2	.	3.6	.	0.2	3.3	0.0	0.0	3.9	.	0.4	3.6	0.7	.
19.	2.4	.	0.3	2.0	.	0.2	3.3	0.2	.	3.0	.	.	3.5	.	0.3	2.0	.	0.3
20.	0.9	—	—	1.5	2.7	.	0.5	0.0	0.0	–0.5	.	0.1	1.7	1.0	.	–0.9	0.4	.
21.	–2.3	—	—	–2.6	.	0.9	1.1	.	0.1	–0.2	.	0.1	1.1	.	0.3	–2.7	.	1.0
22.	–1.3	.	0.6	–0.9	.	0.3	0.6	.	0.2	0.9	.	0.1	2.2	0.0	0.0	–1.5	.	0.1
23.	1.9	.	0.4	0.8	.	0.2	0.5	.	0.5	–0.1	.	0.1	0.9	0.5	.	0.6	0.0	0.0
24.	0.5	.	0.3	0.2	.	0.2	1.5	0.3	.	–0.2	0.2	.	1.5	.	1.0	0.2	0.3	.
25.	0.6	0.1	.	0.9	0.1	.	2.1	.	0.1	3.1	0.2	.	5.3	0.0	0.0	–0.4	0.3	.
26.	4.7	.	0.2	2.6	0.0	0.0	4.0	.	0.1	0.7	.	0.4	4.0	.	0.2	2.1	1.2	.
27.	1.4	0.3	.	1.4	0.0	0.0	3.5	0.3	.	2.3	0.2	.	3.7	1.7	.	0.5	0.5	.
28.	3.2	.	0.2	3.7	0.5	.	3.6	0.6	.	1.1	0.2	.	3.6	.	0.6	2.3	.	1.6
29.	2.2	.	0.1	1.5	0.2	.	3.4	0.5	.	–0.5	.	0.3	3.4	.	0.5	0.9	0.0	0.0
30.	–1.2	.	0.3	–3.0	.	0.1	–0.2	0.1	.	–3.8	.	0.2	0.0	.	1.1	–3.0	0.1	.
31.	–1.2	.	0.5	–1.5	.	0.2	–1.0	.	0.1	0.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	–3.8	0.1	.
Mittel	0.19	.	0.27	0.13	.	0.06	2.17	0.12	.	1.13	.	0.01	2.98	.	0.36	–0.86	0.06	.

Digitized by Google

Zusammenstellung der Monatsmittel und grössten Unterschiede der Temperaturen nach den Aufzeichnungen des Hipp'schen Thermographen auf dem Reservoir (Stintfang) und den Beobachtungen am Fenster der Seewarte. (Jahr 1885.)

Monat	Ort	4^h a. m.	8^h a. m.	2^h p. m.	8^h p. m.	Maximum	Minimum
		° °	° °	° °	° °	° °	° °
Januar	Stintfang	−2.33	−2.06	0.41	−0.98	1.01	−2.87
	Seewarte	−2.32	−2.30	−0.04	−1.21	0.45	−3.21
Februar	Stintfang	2.26	2.23	5.95	3.67	6.44	1.39
	Seewarte	2.40	2.12	5.22	3.41	5.80	1.19
März	Stintfang	1.46	1.67	5.75	3.46	6.28	0.76
	Seewarte	1.38	1.60	4.87	3.18	5.38	0.52
April	Stintfang	5.72	7.72	13.38	9.63	14.16	5.39
	Seewarte	5.92	7.48	12.21	9.16	12.62	5.15
Mai*)	Stintfang	6.90	9.83	13.81	10.48	14.75	6.34
	Seewarte	6.47	9.68	12.67	9.97	13.29	6.09
Juni	Stintfang	11.95	16.21	21.06	16.91	22.10	11.88
	Seewarte	12.50	15.24	19.28	16.54	20.23	11.88
Juli	Stintfang	13.32	17.20	22.74	18.41	23.07	13.28
	Seewarte	13.99	16.43	20.65	18.07	21.44	13.40
August	Stintfang	11.31	13.84	18.02	14.85	19.22	11.06
	Seewarte	11.60	13.48	16.53	14.53	17.71	10.89
September	Stintfang	10.28	11.24	16.44	12.56	16.79	9.74
	Seewarte	10.35	11.28	15.11	12.57	15.53	9.53
Oktober	Stintfang	6.57	6.72	10.10	7.62	10.25	6.17
	Seewarte	6.32	6.81	9.53	7.63	10.05	5.95
November	Stintfang	1.15	1.34	3.77	2.48	4.54	0.19
	Seewarte	0.25	0.98	3.28	2.15	4.27	−0.43
Dezember	Stintfang	0.19	0.13	2.17	1.13	2.98	−0.86
	Seewarte	0.46	0.23	1.87	0.85	3.34	−0.92
Jahr	Stintfang	5.74	7.17	11.13	8.33	11.79	5.20
	Seewarte	5.78	6.92	10.09	8.07	10.84	5.01
	Stf.−Sw.	−0.04	+0.26	+1.04	+0.26	+0.95	+0.19

Monat	Stintfang — Seewarte (Fenster)						
	4^h a. m.	8^h a. m.	2^h p. m.	8^h p. m.	Maximum	Minimum	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°
Januar	−0.01	+0.20	+0.46	+0.22	+0.33	+0.33	+0.26
Februar	−0.14	+0.12	+0.73	+0.26	+0.69	+0.20	+0.31
März	+0.08	+0.06	+0.88	+0.30	+0.87	+0.21	+0.40
April	−0.20	+0.24	+1.19	+0.47	+1.46	+0.29	+0.57
Mai*)	+0.43	+0.52	+1.28	+0.71	+1.52	+0.60	+0.84
Juni	−0.55	+0.98	+1.78	+0.37	+1.74	−0.14	+0.70
Juli	−0.67	+0.75	+2.08	+0.20	+1.63	−0.28	+0.62
August	−0.29	+0.19	+1.61	+0.19	+1.59	+0.04	+0.56
September	−0.07	−0.03	+1.31	−0.01	+1.29	+0.31	+0.47
Oktober	+0.25	−0.16	+0.57	−0.06	+0.46	+0.08	+0.19
November	+0.90	+0.33	+0.51	+0.34	+0.18	+0.51	+0.46
Dezember	−0.27	−0.06	+0.12	−0.01	−0.36	+0.06	−0.09
Jahr	−0.04	+0.26	+1.04	+0.26	+0.95	+0.18	+0.44

*) Für Monat Mai fehlt die fünfte Pentade in den Registrirungen des Thermographen nach Hipp.

Digitized by Google

Durch böswillige Hand wurden im Laufe des Frühlinges des Berichts-Jahres die Pfeiler der Einfriedigung des Terrains der Seewarte in dem Maasse beschädigt, dass die meisten vollständig erneuert werden mussten. Im Laufe des Sommers wurde diese erhebliche Reparatur ausgeführt, bei welcher Gelegenheit die Pfeiler beträchtlich gegen die früheren verstärkt wurden.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Auch mit Beziehung auf die Einrichtung der Nebenstellen der Seewarte ist Neues nicht zu berichten und kann auf die Berichte der letzten Jahre verwiesen werden.

Leider konnte auch in diesem Jahre wegen mangelnder telegraphischer Verbindung die Signalstelle I. Klasse auf dem Greifswalder Oie nicht in's Leben treten.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1885 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar	1876.
Meteorologe:	Professor Dr. W. Köppen	" " 1. April	1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Hülfsarbeiter des Direktors:	Dr. E. Duderstadt	seit dem 1. Oktober	1885, bis dahin unbesetzt.
Sekretär und Bureauvorstand:	O. Heydrich	seit dem 1. April	1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	" " 1. Februar	1875.
Registrator:	B. Kruse	" " 15. Juni	1878.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	H. Schwandt	" " 1. Juli	1883.
Kanzlist:	F. Rosenberg	" " 1. Januar	1876.
Zeichner:	H. Denys	" " 1. April	1877.
Mechaniker:	Fr. v. Liechtenstein	" " 1. April	1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	" " 1. Februar	1875.
do.	A. Grumm	" " 15. Juni	1885, angestellt am 1. Dezember 1885.
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem 1. Januar	1885, vom 1. Juli 1885 angestellt.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem 1. Juni	1880.
Assistent:	" H. Haltermann	" " 1. Juli	1880.
Hülfsarbeiter:	" F. Hegemann	" " 4. April	1875.
do.	" H. Pust	" " 13. März	1880, seit 1875 Vorsteher der Hauptagentur in Swinemünde.
do.	P. von Rentzell	" " 1. April	1881.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Kapitän K. Koldewey	seit dem 1. Januar	1875.
Assistent:	H. Eylert	" " 1. April	1880, seit 1875 Hülfsarbeiter, gleichzeitig Hauptlehrer des Navigationslehrer-Kursus.

Digitized by Google

Hülfsarbeiter: ..... A. Lauenstein ..... seit dem 1. April ... 1878.
do. ..... Dr. R. Kleemann ..... " " 15. Juni 1879,
derselbe schied am 31. August 1885 aus dieser Stellung.
do. ..... L. Ambronn ..... seit dem 1. Novbr. .. 1880.

Abtheilung III.

Vorsteher: ..... Dr. J. van Bebber ..... seit dem 1. April ... 1879,
bis dahin Prof. Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).
Assistent: ..... Dr. A. Sprung ..... seit dem 1. Novbr. .. 1880,
früher Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitän C. Felberg .... " " 1. März ... 1875,
schied in Folge seiner Ernennung zum Königl. Kreuz-Zoll-Inspektor am 1. Oktober 1885 aus.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitän E. Preller .... seit dem 1. März ... 1880.
do. ..... " C. Seemann .. " " 1. April ... 1882.
do. ..... Ingenieur J. Sieveking .. " " 1. April ... 1882.
do. ..... Kapitän-Lieutenant a. D. F. Rust ..... " " 1. Dezbr. .. 1885,
zur Probe-Dienstleistung.
Telegraphist: ..... F. Höver ..... " " 1. Juli ..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter: .. Dr. F. Bolte ..... " " 1. Septbr. .. 1885,
an Stelle des Herrn L. Ambronn, welcher zur Abtheilung II übertrat.
Bureaudiener: .. O. Schultz ..... seit dem 22. Juli 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentral-Stelle noch zeitweise thätig die folgenden Herren: Dr. Otto Clauss, Dr. Duderstadt und Friedrich Törcks.

Gegen besondere Entschädigung wurde ferner der Zeichner K. Fehse beschäftigt.

Die lithographische Presse bedienten, wie im Vorjahre, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau und der Schleifer Bühring (siehe Jahres-Bericht 1884, Seite 6). Hierzu trat noch der Handlanger Leo vom 1. Januar 1885 ab in Beschäftigung.

Während des Jahres 1885 traten bei dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen ein: Am 13. April wurde dem Meteorologen der Seewarte Dr. W. Köppen der Titel „Professor" verliehen.

Nach seiner Ernennung zum Königlichen Kreuz-Zoll-Inspektor schied der Hülfsarbeiter Kapitän Felberg am 30. September aus seiner bisherigen Stellung bei der Seewarte. Die Stelle erhielt am 1. Dezember der Kapitän-Lieutenant a. D. Rust. Für den am 31. August ausgeschiedenen Hülfsarbeiter Dr. Kleemann trat am 1. September der Dr. Bolte ein.

Nachdem die Stelle des persönlichen Hülfsarbeiters des Direktors längere Zeit unbesetzt geblieben, wurde dieselbe dem Dr. Duderstadt am 1. Oktober übertragen.

Für den mit dem 31. Dezember 1884 wieder zu seinem Marinetheile zurückgetretenen Oberbootsmannsmaaten Kube wurde als Portier und Hauswart der zivilversorgungsberechtigte Oberbootsmannsmaat Kaiser am 1. Januar 1885 probeweise, am 1. Juli 1885 definitiv eingestellt. Die in dem Etat für 1885/6 neu vorgesehene dritte Bureaudienerstelle erhielt der zivilversorgungsberechtigte Anwärter Oberbootsmannsmaat Grumm nach vorhergegangener sechsmonatlicher Probedienstzeit am 1. Dezember 1885.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Sminemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an. Als zeitweiser Vertreter fungirte seit dem 1. September 1883 Schiffs-Kapitän Müller, bis Ende des Berichts-Jahres.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.

Digitized by Google

5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an, verstarb am 24. September 1885, von da ab unbesetzt.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitän Meier, vom 16. April 1882 an.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 2).
19) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven; Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hotelbesitzer Köhler, seit dem 1. Mai 1883.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitän Zuchors, seit 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Domcke, seit Beginn, verstarb am 1. Februar 1885.
Oberlootse Krause vom 1. April 1885 ab.
33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
34) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn, verstarb am 10. Dezember 1885.
Vom 11. Dezember 1885 ab Schiffskapitän Diesner.
35) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn, schied ultimo Dezember 1884 aus.
Vom 1. Januar 1885 ab Oberlootse Darm.
38) Arkona: Leuchtthurmwärter Schilling, seit Beginn.
39) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
40) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
41) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch, seit Beginn.
42) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
43) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
44) Travemünde: A. F. Gosselmann, seit Beginn.
45) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
46) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
47) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.

Digitized by Google

48) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
49) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
50) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
51) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
52) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
53) Hamburg: Mit der Zentralstelle vereinigt.
54) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
55) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
56) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
57) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
58) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
59) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit dem 1. November 1880 bis ultimo Juni 1885. Vom 1. Juli 1885 ab Bauschreiber Landskron.
60) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
61) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
62) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.
63) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Novbr. 1883.
64) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
65) Karolinensiel: Hafenmeister-Assistent Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
66) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
67) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
68) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877, legte sein Amt am 31. März 1885 nieder. Vom 1. April 1885 ab Schleusenmeister W. de Haan.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Die nachstehenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Herren und Institute hatten im Laufe des Berichts-Jahres wiederum die Güte, die Seewarte durch ihre unentgeltlich gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte zu unterstützen:

Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; Begemann, Professor, und nach dessen leider zu früh erfolgten Tode Dr. Arnold, Hannover; Buys-Ballot, Professor, Utrecht; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch; Feldkirchner, Bogenhausen bei München; E. Fron, Paris; Galle, Professor, Breslau; Garthe, Dr., Köln; L. Hellmuth, Lehrer, Weissenburg a. S.; Hipp, Seminarlehrer, Strassburg i. E.; Jüdt, Professor, Ansbach; Klages, Lehrer, Braunschweig; Klein, Dr., Köln; König, Professor, Dr. und Direktor, Münster; Krone, Lehrer, Neuhaldensleben; Luther, Professor, Königsberg; Meteorologisches Institut, Berlin; Magener, Professor, Posen; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Naturforschende Gesellschaft, Emden; Piro, Oberlehrer, Trier; Cecilio Pujazon, bezw. J. Viniegra, San Fernando; Richter, Lokalist, Lichtenwalde; Römer, Konservator, Wiesbaden; Samter, Dr., Grünberg i. Schlesien; Th. Schmidt, Lehrer, Helgoland; Schumann, Realschul-Rektor, Bamberg; Stohlmann, Geheimer Sanitätsrath, Gütersloh; A. Werner, Riga; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Winter und Nipeiller, Lehrer, Kaiserslautern. Ferner die Zentral-Anstalten zu Chemnitz, Christiania, Kopenhagen, das Zentral-Bureau Karlsruhe i. B., die Zentral-Anstalten München, Stuttgart und Zürich.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Im Jahres-Berichte für 1883 wurden Seite 11 die Gründe angegeben, aus welchen gegenwärtig von der Einverleibung der vollständigen Liste der Mitarbeiter der Seewarte zur See Abstand genommen wurde; wir verweisen hinsichtlich der Gründe auf die angezogene Stelle.

Digitized by Google

V. Allgemeines

über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftskreis der Verwaltung, wie auch der Kassenverkehr haben sich gegen das Vorjahr im Allgemeinen nicht wesentlich verändert.

Das Kassen-Journal weist für die Einnahmen 156 und für die Ausgaben 908 Buchungen nach.

Das Korrespondenz-Journal ergiebt, abgesehen von den Einläufen an Beobachtungs-Material, Geschäfts-Zirkularen, Preis-Couranten, Prospekten u. s. w., den Eingang von 3766 Schriftstücken, von welchen 1445 Nummern von der Verwaltung bearbeitet wurden.

Die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ gelangte allmonatlich in 215 Exemplaren an inländische und in 120 Exemplaren an ausländische Institute zur Versendung, während die sonstigen Publikationen im Laufe des Betriebs-Jahres an 871 Adressen in 1347 Sendungen zur Vertheilung kamen, wozu dann noch die periodisch sich wiederholenden gewöhnlichen Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte etc. traten.

Die alljährliche unvermuthete Kassen-Revision wird jetzt durch die Kaiserliche Admiralität bewirkt. Dieselbe fand in Verbindung mit der Revision der Inventarien- und Bibliothek-Bestände zum ersten Male in der Zeit vom 19. August bis 7. September 1885 durch den Deputirten der Kaiserlichen Admiralität Herrn Geheimer Rechnungsrath Bütow statt.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte bei den Haupt-Agenturen in Neufahrwasser und Swinemünde wurde in der zweiten Hälfte des Monats Juli durch den Verwaltungs-Beamten, expedirenden Sekretär Heydrich vorgenommen.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken wurde nach dem von der Kaiserlichen Admiralität genehmigten Plane im Laufe des Berichts-Jahres ausgeführt; es betheiligten sich daran der Direktor der Seewarte, der Vorsteher der Abtheilung III und die für den beurlaubten Hilfsarbeiter C. Felberg fungirenden Hilfsarbeiter Kapitän Meier und Seemann, sowie der Vorsteher der Abtheilung I, Kapitän Dinklage. Es ist kaum nothwendig, besonders hervorzuheben, dass bei Aufstellung des Inspektionsplanes darauf Bedacht genommen wurde, dass mindestens jede 2 Jahre eine Nebenstelle von einem Beamten der Seewarte besucht würde.

Im Laufe des Sommers bereiste der Vorsteher der Abtheilung II, Kapitän Koldewey, die hauptsächlichsten Schiffswerften und gleichzeitig die Agenturen der Seewarte, um sich an Ort und Stelle gründlich über die an einem jeden Orte getroffenen Einrichtungen zur genauen Untersuchung der Kompasse an Bord eiserner Schiffe und den Stand der Pflege der Wissenschaft der Lehre von der Anwendung des Magnetismus in der Navigation gründlichst zu informiren. Die Resultate dieser Informations-Reise sind in einem besonderen Berichte niedergelegt worden.

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

In dem Jahres-Berichte VII, Seite 13 u. f. wurde eine gedrängte Uebersicht gegeben über die Thätigkeit innerhalb der Bibliothek während des Jahres 1884. Es wurde dort hervorgehoben, in welcher Weise sich nach und nach die zu verschiedenen Zeiten eingeleiteten Maassnahmen zur Katalogisirung der Gesammt-Bibliothek in solcher Weise durchführen liessen, dass ein genügend klarer Einblick in die Zusammensetzung der Bibliothek sich als möglich erwies. Es wird an einer anderen Stelle im Einzelnen nachgewiesen werden, wie die ungleichartigen und aus verschiedenen Quellen stammenden Elemente dieser Bibliothek die Arbeit der Katalogisirung erschweren mussten, und zwar hauptsächlich deshalb, weil von vorne herein eine totale

Digitized by Google

Verschmelzung aller einzelnen Bestandtheile der Bibliothek als Grundsatz anerkannt worden war. Die Direktion hatte die grösste Sorgfalt darauf verwendet, dass die verschiedenen, über den Bestand der Bibliothek vorhandenen, zum Theile nicht nur bibliographisch, sondern überhaupt ganz ungenügenden Bücher-Verzeichnisse, Kataloge etc. thunlichst für den Nachweis verwerthet werden konnten. Es war dies eine sehr zeitraubende und, wie wir gerne eingestehen, auch wenig lohnende Arbeit. Immerhin wurde aber so viel erreicht, dass die neu angefertigten Verzeichnisse und Kataloge einen rechnungs- und sachgemässen Ueberblick über die Bestände in der Bücher- und Kartensammlung gewähren konnten und in der That auch gewährten.

Wie schon im letzten Jahres-Berichte hervorgehoben, wurde im Laufe des Jahres 1884 die Anfertigung der Spezial-Kataloge auf Grund des vorhandenen Bücher-Inventariums in Angriff genommen. Diese Arbeit wurde im Laufe des Berichts-Jahres soweit gefördert, dass mit dem Ablaufe des Monats Juli sämmtliche Spezial-Kataloge fertig gestellt waren und nur noch, als der Direktor in der ersten Woche des Monats August zur Jahres-Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft nach München sich begab, der strengen Kollationirung bedurften. Diese letztere Arbeit konnte erst mit der Rückkehr des Direktors von der Versammlung des internationalen meteorologischen Comités in Paris (siehe Seite 2) Anfang Oktober in Angriff genommen und ausgeführt werden. Unterdessen hatte auf Anordnung des Chefs der Admiralität in den Tagen vom 11. bis 18. September durch den Geheimen Rechnungsrath, Herrn Bütow, eine Revision der Bibliothek und Karten-Bestände stattgefunden (Revisions-Protokoll vom 18. September 1885). Nachträglich muss hier noch bemerkt werden, dass nach Fertigstellung der Spezial-Kataloge (exklusive Kollationirung) und definitiver Einordnung der einzelnen Werke in ihre respektiven Stellungen der Direktor unter Zuziehung des als persönlicher Hülfsarbeiter funktionirenden Dr. Duderstadt, eine Vorrevision der Bibliothek-Bestände vorgenommen hatte.

Da nunmehr die Arbeit der Inventarisirung der Bibliothek zu einem gewissen Abschlusse gebracht war, so schien es zweckmässig, einen genauen Ueberblick über das zu gewinnen, was an Verzeichnissen, Katalogen etc. seit der Errichtung der Seewarte geschaffen worden war. Demgemäss wurde Seitens der Direktion ein Bericht entworfen, aus dem sich der Umfang der Arbeit, so wie er sich über die einzelnen Zeitabschnitte vertheilt, ermessen lässt. Wir entnehmen demselben die nachfolgenden Einzelheiten.

Statistische Zusammenstellung über die Inventarisirung der Bücher der Bibliothek der Deutschen Seewarte vom Jahre 1875—1885.

A. Hauptkataloge und Inventarien.

Im Jahre 1875. 1) Auf Grund des von Freeden'schen Kataloges, in welchem Bücher und Karten nicht getrennt gehalten sind, ein nach Fächern geordnetes Verzeichniss mit der definitiven Vereinnahmungs-Nummer (B.-No.) wurde angefertigt; es enthält dasselbe einzelne Verbuchungs-Posten (Werke-Titel) 549

2) Ein nach Fächern geordneter Katalog der von Freeden'schen Bibliothek wurde angefertigt, welcher enthält an Werke-Titeln etc. 479

Im Jahre 1876. 3) Ein Katalog wurde begonnen nach dem Eingange der ersten Sendung Dove'scher Bücher im April 1876; derselbe ist nach Fächern geordnet und mit provisorischer Inventarisirungs-Nummer versehen; er enthält einzelne Werke-Titel 322

Im Jahre 1877. 4) Es wurde das Bücher-Inventarium (Haupt-Katalog) neu angelegt und auf dem Laufenden erhalten. Am Schlusse des Jahres enthielt dasselbe an Verbuchungs-Posten (Werke-Titeln) 1155

Im Jahre 1878. Das Bücher-Inventarium wurde fortgeführt und auf dem Laufenden erhalten; am Schlusse des Jahres enthielt dasselbe an Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr ... 320

5) Es wurde ein vollständiges Verzeichniss der Werke der Dove'schen Bibliothek auf Grund des eigenhändig von Dove geschriebenen Kataloges angefertigt, und zwar unter provisorischer Vereinnahmung; die Signatur ist nach den Anfangs-Buchstaben der Autoren gewählt und darnach geordnet; innerhalb der einzelnen Buchstaben sind die einzelnen Werke fortlaufend nummerirt. Signatur und

Digitized by Google

Nummer wurden in die Bücher eingetragen. Dieser provisorische Katalog enthält an einzelnen Werke-Titeln 1745

Im Jahre 1879. Es wurde das Haupt-Inventarium auf dem Laufenden erhalten und wurden in dem Berichts-Jahre an Werke-Titeln hinzugefügt 333

Das unter 4) angeführte Verzeichniss wurde, nachdem am 20. Oktober des Berichts-Jahres der Rest der Dove'schen Bibliothek eingetroffen war, vervollständigt und hinzugefügt an Werke-Titeln 885

Im Jahre 1880 wurde das Haupt-Inventarium bei theilweiser Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 481

Im Jahre 1881 wurde das Haupt-Inventarium bei theilweiser Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 635

Im Jahre 1882 wurde das Haupt-Inventarium bei theilweiser Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 670

Im Jahre 1883 wurde das Haupt-Inventarium bei Betreibung der Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek mit allem Nachdruck auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 1883

Im Jahre 1884 wurde das Haupt-Inventarium bei Betreibung der Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek mit allem Nachdruck auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 892

Im Jahre 1885 wurde das Haupt-Inventarium unter Abschluss der definitiven Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek auf dem Laufenden erhalten; es enthält an einzelnen Werke-Titeln mehr gegen das Vorjahr 367

B. Spezial-Kataloge.

Im Jahre 1877. 1) Fünf Kataloge wurden angefertigt mit Werke-Titeln (Verbuchungs-Posten) 1578

Kataloge für die Hand-Bibliotheken in den einzelnen Abtheilungen, mit Werke-Titeln 463

2) Der Geschenke-Katalog, welcher zugleich zu Zwecken der Drucklegung angefertigt wurde, enthält einzelne Werke-Titel ..... —

(Ist in der Aufzählung der Geschenke von 1875—1878 inbegriffen).

Im Jahre 1878. Anlegung der Spezial-Kataloge, mit einzelnen Werke-Titeln 0

Der Geschenke-Katalog (siehe 1877, No. 2) mit Werke-Titeln 425

3) Der Druck des bibliographisch strenge durchgearbeiteten Geschenke-Katalogs für die Jahre 1875—1878, enthält einzelne Werke-Titel 425

Im Jahre 1879. Fortführung der Spezial-Kataloge, enthält einzelne Werke-Titel 0

Fortführung des Geschenke-Katalogs, mit einzelnen Werke-Titeln 243

Druck des Geschenke-Katalogs, mit einzelnen Werke-Titeln 285

Im Jahre 1880. Fortführung der Spezial-Kataloge, mit einzelnen Werke-Titeln 0

Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 427

Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 387

Im Jahre 1881. Fortführung der Spezial-Kataloge, mit einzelnen Werke-Titeln 0

Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 664

Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 402

Im Jahre 1882. Fortführung der Spezial-Kataloge, mit einzelnen Werke-Titeln 0

Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 302

Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 314

Digitized by Google

Im Jahre 1883. Fortführung der Spezial-Kataloge, mit einzelnen Werke-Titeln 0
Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 322
Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 220

Im Jahre 1884. 4) Neueinrichtung der Spezial-Kataloge auf Grund systematischer Aufstellung der Bibliothek, enthält einzelne Werke-Titel 5613
Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 289
Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 177

Im Jahre 1885 bis Ende Novbr. Fortführung der Spezial-Kataloge auf Grund systematischer Aufstellung der Bibliothek, enthält einzelne Werke-Titel 1420
Fortführung des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln 165
Druck des Geschenke-Kataloges, mit einzelnen Werke-Titeln ..... —
(Beim Schlusse des Jahres noch nicht vollendet).

5) Anlage des Kataloges für kleinere Werke (Broschüren) p. p.
a. Attrapen mit einzelnen Werke-Titeln 231
b. Schiebladen mit einzelnen Werke-Titeln (Karten und Bücher) 213
c. Selbstbinder mit einzelnen Werke-Titeln 246
d. Autoren-Verzeichniss für Werke in a. und c. mit einzelnen Namen u. Signaturen 345

6) General-Autoren-Verzeichniss für die ganze Bibliothek mit Ausschluss der Sammelbände, alphabetisch geordnet, in 2 Bänden auf 239 Seiten (Blättern), enthaltend an Namen mit Nachweis 2551

C. Besondere Katalogisirungen der Werke der Bibliothek.

Im Jahre 1876—1883. 1) Ausgeschrieben wurden an Zetteln für den Zettel-Katalog von den Herren Koldewey, Preller und Schulze (die Hälfte von Herrn Schulze) in der Gesammtzahl von 5488

Im Jahre 1881 u. 1882. 2) Katalog der Sammelbände der Dove'schen Bibliothek von den Herren Dr. Kleemann und Törcks, unter Leitung des Direktors und unabhängig von der Arbeit des Bibliothekars; enthält an einzelnen Werke-Titeln 6076
Fortführung der Arbeit für den Zettel-Katalog, enthält Werke-Titel 249

3) Literatur-Nachweise-Journal
Im Jahre 1875—1877. einzelne Werke-Titel 681
„ „ 1878—1883. einzelne Werke-Titel 16
„ „ 1884—1885. einzelne Werke-Titel 257

NB. An dieser Stelle wären noch die Zettel-Kataloge nach der von Herrn v. Freeden über die Bibliothek der Norddeutschen Seewarte angefertigten Weise eines Zettel-Kataloges zu erwähnen; es umfasst derselbe 404 einzelne Zettel, die aber als nicht mehr in die in Frage stehende Epoche hineingehörig, nur hier angeführt sein mögen, aber in die nachstehende Zusammenstellung nicht eingerechnet worden sind.

Zusammenstellung der Katalog-Arbeiten in der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg.

Laufd. No.	Es sind gebucht worden	Haupt-Katalog	Spezial-Katalog	Zettel-Katalog	Katalog der Sammelbände
1.	Während 1875—1876 (2 Jahre)	871 (pro Jahr 436)	462 (pro Jahr 231)		
2.	Während 1877—1883 (7 Jahre)	8107 (pro Jahr 1158)	4424 (pro Jahr 632)	5488	
3.	Während 1884—1885 (2 Jahre)	1259 (pro Jahr 630)	11073 (pro Jahr 5536)	249	6076

NB. Bei Beurtheilung der obigen Zahlen ist zu erwägen, dass das Fortschreiten der Inventarisirung in grösserem Maasse im Juni 1883 begann, so dass also die für dieses Jahr angegebene Zahl die Quote von 8107 um 598 Inventarisations-

Digitized by Google

Posten verringert werden muss, oder aber mit anderen Worten, die Periode 1884—1885 um die gleiche Zahl zu erhöhen ist, also 1259 + 598 = 1857, um ein Urtheil darüber zu erhalten, was während dieser Epoche hinsichtlich der Führung des Haupt-Kataloges geleistet wurde. Es ergiebt sich daraus, dass von Juni 1883 bis Ende November 1885 (2—3 Jahre) 807 Inventarisations-Posten pro Jahr ihre Erledigung fanden.

Es mag hier zur Erklärung der auffälligen Thatsache, dass die Thätigkeit der Bibliothek-Verwaltung, wie sich dieselbe aus der vorstehenden Darlegung ergiebt, in so verschiedenartiger Weise sich manifestirte, ausgeführt werden, dass vor Allem zwei Umstände die Klärung der Verhältnisse der Bibliothek-Verwaltung in nicht günstiger Weise beeinflussten. Zunächst muss es als ein grosser Uebelstand bezeichnet werden, dass die verschiedenen Bibliotheken, aus welchen die Bibliothek der Seewarte zusammengesetzt wurde, mit, für einen strengen Nachweis deren Bestandes als vollkommen ungenügend zu bezeichnenden Katalogen versehen waren. Es ist einleuchtend, dass es grosse Schwierigkeiten veranlassen musste, aus dem unklaren und zum Theil nicht korrekten Materiale eine, auch nur einigermaassen richtige Aufstellung über den Bestand der Bibliothek sofort herbeizuführen. In zweiter Linie ist es an dieser Stelle als sehr erschwerend hervorzuheben, dass in Beziehung auf die für den rechnungsmässigen Nachweis zunächst zu ergreifenden Maassregeln die wünschenswerthe Klarheit und Bestimmtheit nicht gewonnen werden konnte. Dem aufrichtigen Bestreben der Direktion, sowohl den Anforderungen an die Gebrauchs-Fähigkeit der Bibliothek, sowie der rechnungsmässigen Nachweisung der Bestände derselben thunlichst zu entsprechen, ist es beizumessen, dass in den verschiedenen Epochen andere, zum Theil innerlich nicht strenge übereinstimmende Grundsätze der Rechnungslegung und Katalogisirung zur Geltung gelangten, wie sich dies aus den obigen Darlegungen zur Genüge erkennen lässt. Es kann hier nicht der Ort sein, im Einzelnen auf die Schwierigkeiten einzugehen, mit welchen die Bibliothek-Leitung zu kämpfen hatte, indem die betreffenden Darlegungen kaum so geführt werden konnten, dass sie allgemein verständlich werden würden, und muss es daher genügen, kurz zu erklären, dass am Schlusse des Jahres 1885 die Kataloge der Bibliothek der Seewarte so beschaffen waren, dass an der Hand derselben das Material bis in die kleinsten Details beherrscht werden konnte und zugleich auch eine rechnungsmässige Nachweisung über das Entstehen und den Bestand der Seewarte-Bibliothek gegeben werden konnte, so weit Dieses überhaupt auf Grundlage des ungenügenden und zum Theile höchst dürftigen Materiales (Original-Verzeichnisse der einzelnen Bibliotheken) möglich war. Aus der gegebenen statistischen Darstellung ergiebt sich für das unbefangene Urtheil mit voller Evidenz die Thatsache, dass von der Mitte des Jahres 1883 an die Thätigkeit der Bibliothek-Verwaltung fast ausschliesslich darauf gerichtet war, den so eben angeführten beiden Grund-Erfordernissen an die Tüchtigkeit einer Bibliothek-Ordnung zu genügen.

Gewiss giebt es kaum einen Gegenstand, der mehr der individuellen Auffassung, der besonderen Disposition unterläge, als die Art und Weise, wie eine Bibliothek zu ordnen ist. Daraus folgt denn auch, dass alle namentlich an die Disposition über ein bestimmtes Bibliothek-Material zu stellenden Anforderungen einen mehr oder minder individuellen Charakter tragen und von einem absoluten Werth einer bestimmten Disposition nur von Solchen gesprochen werden kann, die entweder auf einem subjektiven Standpunkte zu stehen gewohnt sind, oder von der Sache wenig kennen. Die Geschichte der Entwickelung der Katalogisirung der Bibliothek der Seewarte legt hierfür den Beweis ab. Der Direktion schien es nothwendig, auf diese an und für sich nicht erquicklichen Erörterungen an dieser Stelle einzugehen, weil es ihr nicht möglich geworden ist, dem dringenden Bedürfnisse — namentlich von der übrigen wissenschaftlichen Welt gefühlt — nachzukommen und einen vollständigen Katalog über die Bibliothek durch Druck zu veröffentlichen. Die Herausgabe eines gedruckten Kataloges (die Absicht der Herausgabe desselben wird genugsam durch die Anfertigung eines weit gediehenen Zettel-Kataloges beleuchtet) musste sowohl aus Mangel an den dazu nöthigen Mitteln, als auch wegen sonstigen, höheren Ortes angeordneten Arbeiten unterbleiben.

Wie sehr das Bedürfniss in der wissenschaftlichen Welt empfunden wurde, authentische Kenntniss über die Schätze des meteorologischen Theiles der Seewarte-Bibliothek zu erhalten, mag daraus entnommen werden, dass das Bureau des Signal Service der Vereinigten Staaten auf eigene Kosten im Sommer des Berichts-Jahres durch Kapitän Bardua Abschriften der Kataloge der Seewarte-Bibliothek anfertigen liess. Es sollen diese Arbeiten eine Verwendung finden für eine durch das bezeichnete Bureau herauszugebende meteorologische Gesammt-Bibliographie.

Im Jahre 1885 ist über die **Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung** zu berichten, dass im Ganzen 567 Nummern in Zugang gekommen sind, von denen 514 auf die Bücher- und 53 auf die Karten-

Digitized by Google

sammlung entfallen. Unter den Zugängen befinden sich 293 Geschenke, über welche im Anhange zu diesem Berichte besonders Rechnung gelegt werden wird.

In dem Lesezimmer der Seewarte liegt eine grosse Anzahl von Zeitschriften aus, worüber ein Verzeichniss zu geben am Schlusse des Anhanges zu diesem Berichte nicht verfehlt werden wird.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek ist hervorzuheben, dass Seitens des Direktors die durch die Instruktion angeordnete Revision im Laufe des Berichts-Jahres ausgeführt worden ist. Eine Revision der Bibliothek durch den Deputirten der Kaiserlichen Admiralität, Herrn Geheimen Rechnungsrath Bütow fand im Laufe des Monats September statt, und zwar in der Art, dass sämmtliche Bücher und Karten mit Nummer und Titel vorgelesen worden sind.

Wie jedem mit dem Bibliothekwesen Vertrauten bekannt, bietet das Unterbringen der kleineren Schriften für die Verwaltung einer öffentlichen Bibliothek erhebliche Schwierigkeiten. Eine Erfindung, welche der Direktion Seitens des Herrn R. Landmann aus Hamburg vorgelegt worden ist und darauf abzielt, solche kleinere Schriften in einem, mit einer starken Rückenfeder versehenen Decke zusammenzuhalten, gewährt solche entschiedene Vortheile, dass es Seitens der Bibliothek-Verwaltung für zweckmässig erachtet wurde, diese Art der Aufbewahrung kleinerer Schriften neben der älteren in Sammel-Bänden, Attrapen und Schiebladen in grösserem Maassstabe zur Anwendung zu bringen. Die Selbstbinder, wie diese Art von Decken oder Umschlägen genannt werden, haben sich seit ihrer Einführung so sehr bewährt, dass sie jetzt fast ausschliesslich bei kleineren Brochüren p. p. in Anwendung kommen.

Die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung,** sowie die des **Lesezimmers** gestaltete sich auch im Berichts-Jahre zu einer sehr lebhaften. Mehrere jüngere Gelehrte, unter welchen wir nur die Herren Zeise, Dr. Plagemann und Dove nennen wollen, studirten längere Zeit in der Bibliothek der Seewarte mit der Absicht, grössere literarische Arbeiten auszuführen über Gegenstände, welche durch die vorhandene Literatur gefördert werden könnten. Es ist zu konstatiren, dass sich diese Art der Benutzung der Literaturschätze der Seewarte nach und nach in erfreulicher Weise steigerte.

Die Direktion spricht an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek des Institutes auch in diesem Jahre zugewendete Theilnahme aus, indem sie bittet, ihr dieselbe auch ferner zu bewahren. Zusendungen haben gefälligst unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

zu geschehen.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Die Arbeiten der Abtheilung I wurden im Jahre 1885, unwesentliche Modifikationen abgerechnet, in derselben Weise weitergeführt, wie in den vorangegangenen Jahren. Es kann desshalb auch hinsichtlich einer näheren Darlegung der Thätigkeit der Abtheilung und der von ihr in's Auge gefassten Zwecke und Ziele auf das darüber bereits in früheren Jahres-Berichten Gesagte verwiesen werden.

Die Betheiligung der Schiffsführer an diesen Arbeiten hielt sich trotz der andauernd sehr gedrückten Verhältnisse der Handels-Schifffahrt auch in diesem Jahre noch auf demselben hohen Stande, wie er sich namentlich in den letzten Jahren gestaltet hatte. Die Anzahl der im Jahre 1885 von der Kauffahrtei-Marine eingelieferten meteorologischen Journale bezifferte sich auf:

1. Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 230, von Dampfern 112, zusammen von der Handels-Marine 342 Nummern, gegen bezw. 226, 120 und 346 im Vorjahre.

Digitized by Google

2. Auszugs-Journale von Dampfern der Handels-Marine 220 Nummern, gegen 214 im Vorjahre.

Ausserdem erhielt die Seewarte ein vollständiges Journal von dem Feuerschiffe „Adlergrund“. Von der Kaiserlichen Kriegsmarine gingen im Berichts-Jahre keine meteorologischen Journale ein.

Die meteorologischen Stationen II. Ordnung an der Küste von Labrador, deren Verwaltung der Abtheilung I der Seewarte unterstellt ist, sandten, wie gleich unten dargelegt werden wird, die an denselben ausgeführten Beobachtungen mit dem in der letzten Hälfte des Jahres nach Europa zurückkehrenden Missionsschiffe „Harmony“ der Seewarte ein; die Sendungen umfassen jedesmal die Beobachtungen der letzten 12 Monate vor Abgang des Schiffes.

Der Inhalt der eingelieferten Schiffs-Journale berechnet sich in abgerundeten Zahlen:

	Beobachtungszeit	Beobachtungssätze
für die 342 vollständigen Beobachtungs-Journale der Handels-Marine zu	1461 Mon. 2 Tg.	= 267,370
„ das Journal vom Feuerschiffe „Adlergrund“	„ 6 „ 5 „	= 1,130
„ die 220 Auszugs-Journale	„ 173 „ 6 „	= 10,565

An meteorologischen Beobachtungen von Landstationen ging ein Journal mit 6 Monaten 1 Tag Beobachtungszeit = 365 Beobachtungssätzen Inhalt von Punta Arenas an der Magellanstrasse ein. Es wurden der Abtheilung ferner überwiesen die bisher eingegangenen bis zum Sommer 1885 reichenden Beobachtungen der 6 Stationen in Labrador; dieselben umfassen zusammen eine Beobachtungszeit von 139 Monaten 6 Tagen, welche 12,735 Beobachtungssätze repräsentiren. Das ganze in der Abtheilung I während des Berichts-Jahres gesammelte Beobachtungs-Material umfasst 1786 Monate Beobachtungszeit oder 292,200 Beobachtungssätze. Im Vorjahre gingen 299,900 in 1770 Monaten gesammelte Sätze ein.

Die Abnahme in der Anzahl von Beobachtungssätzen muss zu einem guten Theile darauf zurückgeführt werden, dass auf den Kaiserlichen Kriegsschiffen geführte meteorologische Journale im Berichts-Jahre bei der Seewarte nicht eingingen. Es ist Dieses lediglich dem Umstande beizumessen, dass eine Anzahl von Kriegsschiffen auf länger andauernden Reisen sich befand und während des Berichts-Jahres nicht in die Heimath zurückkehrte, sonach auch eine Ablieferung der Journale nicht stattfinden konnte.

Es ist hier am Orte, zu bemerken, dass ausser den bereits aufgeführten überseeischen Landstationen im Laufe des Jahres 1885 noch mehrere meteorologische Stationen in den deutschen Kolonien durch die Seewarte errichtet wurden, nämlich in Kamerun und in Walfisch-Bai (Südwest-Afrika). Ausserdem sollte Seitens der Neu-Guinea-Compagnie in deren Kolonialgebiet eine mit denselben Instrumenten ausgerüstete und nach derselben Instruktion, wie die vorher genannten, beobachtende meteorologische Station eingerichtet werden; die an dieser Station auszuführenden Beobachtungen sollten, einer gemachten Zusage gemäss, gleichfalls der Seewarte zugestellt werden.

Der auf den überseeischen Stationen eingeführte Beobachtungsdienst, welcher von dem der übrigen Stationen der Seewarte in verschiedenen, durch die klimatischen Verhältnisse bedingten Punkten abweicht, ergiebt sich aus dem hier beigefügten Beobachtungs-Schema:

Station: ..... Monat: .....

Datum	1. Barometer:						2. Thermometer (Centigrade)								3. Windrichtung u. Stärke		
	7a		2p		9p		trocken:			feucht:			Max.	Min.			
	Therm. a. Bar. o	Barometer mm	Therm. a. Bar. o	Barometer mm	Therm. a. Bar. o	Barometer mm	7a	2p	9p	7a	2p	9p	.....	.....	7a	2p	9p
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

18..... Beobachter: .....

4. Bewölkung									5. Wetter			6. Niederschlag in mm		7.	8.	9.	10. Beobachtungen über den täglichen Gang des Luftdrucks und der Temperatur				
7a			2p			9p			◎ ▲ ≡ ∞ ≤ ⊤												
Grad	Form	Zug	Grad	Form	Zug	Grad	Form	Zug	7a	2p	9p	7a	9p				Tag	Std.	Therm. a. Bar.	Barometer	trockn. Therm.
.	..	..	.	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Digitized by Google

Die Vertheilung des gesammelten Materiales über die verschiedenen Meeresstriche ergiebt sich aus nachstehender Uebersicht. Die 562 von Schiffen der Handels-Marine im Jahre 1885 eingelieferten Journale enthalten Beobachtungen:

aus dem	Nordatlantischen Ozean	in 559 Fällen
„ „	Südatlantischen „	„ 241 „
„ „	Indischen „	„ 98 „
„ den	Ostasiatischen Gewässern	„ 49 „
„ dem	südlichen Stillen Ozean	„ 70 „
„ „	nördlichen „ „	„ 26 „

Die weiteren Einzelheiten über den Inhalt der Eingänge sind aus dem als Anlage I diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse zu ersehen.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die 562 von der Handels-Marine eingelieferten Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der deutschen Küste, wie folgt:

vom Gebiete der	Weser	lieferten	113	Segelschiffe	und	36	Dampfer	zusammen 187 vollständige und 118 Auszugs-Journale mit 907.3 Monaten Inhalt;
„ „ „	Elbe	„	56	„	„	46	„	„ 132 vollständige und 102 Auszugs-Journale mit 618.2 Monaten Inhalt;
„ „ „	Ostsee	„	14	„	„	—	„	„ 16 vollständige Journale mit 74 Monaten Inhalt;
„ „ „	Ems	„	2	„	„	—	„	„ 3 vollständige Journale mit 12.1 Monaten Inhalt;
unter fremder	Flagge	„	4	„	„	—	„	„ 4 vollständige Journale mit 22.1 Monaten Inhalt.

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 55.5%, für die Elbe-Schiffe zu 37.9%, für die Ostsee-Schiffe zu 4.5%, für die Ems-Schiffe zu 0.7% und für die Schiffe unter fremder Flagge zu 1.4% Da diese Prozentsätze sich für das Vorjahr zu bezw. 52.9%, 38.2%, 7.2%, 0.9% und 0.8% ergaben, so folgt, dass für die Weser-Schiffe und für die unter fremder Flagge fahrenden Fahrzeuge die Betheiligung zugenommen hat, während sie bei den Elbe-Schiffen nahezu dieselbe geblieben ist und bei den Ostsee- und den Ems-Schiffen noch weiter abnahm.

Im Ganzen erhielt die Seewarte vollständige meteorologische Journale im Jahre 1885 von 232 verschiedenen Schiffen der Handels-Marine, und zwar von 189 Segelschiffen und 43 Dampfern. Dazu kommen noch 19 auf der Weser und 20 auf der Elbe zu Hause gehörende Dampfer, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde. Die Gesammtzahl der Schiffe — 271 — ist um 7 grösser als im Vorjahre.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Mit Formularen zur Führung des vollständigen Journales wurden ausgerüstet:

durch die	Zentralstelle	zu	Hamburg	129	verschiedene	Schiffe	für	195	Reisen,	
„ „	Hauptagentur	„	Bremerhaven	62	„	„	„	95	„	
„ „	„	„	Neufahrwasser	2	„	„	„	2	„	
„ „	„	„	Swinemünde	1	„	„	„	1	„	
„ „	Agentur II. Klasse	„	Emden	1	„	„	„	1	„	
„ „	„ „	„	Pillau	1	„	„	„	2	„	
„ „	„ „	„	Rostock	2	„	„	„	2	„	
„ das	Konsulat	„	Rotterdam	2	„	„	„	2	„	
„ „	„	„	Havre	7	„	„	„	8	„	
„ „	„	„	London	4	„	„	„	4	„	
„ „	„	„	Cardiff	7	„	„	„	7	„	
„ „	„	„	Liverpool	5	„	„	„	5	„	
„ „	„	„	Glasgow	2	„	„	„	2	„	
„ „	„	„	New-York	5	„	„	„	5	„	

Digitized by Google

durch das Konsulat	zu	San-Francisco	4	verschiedene	Schiffe	für 4	Reisen,
„ „ „	„	Hongkong	1	„	„	„ 1	„
„ „ „	„	Singapore	2	„	„	„ 2	„
„ „ „	„	Melbourne	1	„	„	„ 1	„

Demnach erhielten 238 verschiedene Schiffe für 339 Reisen vollständige meteorologische Journale. Doch wird von den meisten Konsulaten, wie bereits in früheren Berichten bemerkt worden ist, die Ausgabe an Journalen der Direktion nicht regelmässig mitgetheilt und ist desshalb anzunehmen, dass die Anzahl in Wirklichkeit höher gewesen ist.

Ausser jenen Schiffen wurden auch die Beobachtungs-Stationen auf dem Adlergrund und zu Punta Arenas, sowie die in Neu-Guinea und in Lüderitz-Land zu gründenden Stationen, letztere zu Beobachtungen auf Küstenfahrten, mit vollständigen meteorologischen Journalen ausgerüstet.

Durch die Agenturen II. Klasse zu Brake, Elsfleth, Flensburg, Lübeck, Wustrow, Barth und Memel wurden im Berichts-Jahre Journale nicht ausgegeben.

Unter den 25 Kapitänen, welche im Berichts-Jahre 1885 als Mitarbeiter austraten, sind 7, die mit Tode abgegangen sind, zu erwähnen; nämlich die Kapitäne:

A. Bendrat	vom	Segelschiffe	„Betty“,
F. C. J. Föh	„	„	„Amanda Elisabeth“,
C. Heimbruch	„	Dampfschiffe	„Fulda“,
R. Niejahr	„	Segelschiffe	„Hermann Friedrich“,
P. Petersen	„	„	„Papa“,
A. F. Stoll	„	„	„Kathinka“,
G. A. Trompetter	vom	„	„Stephan“.

Fast alle Genannten waren seit einer Reihe von Jahren im Interesse der wissenschaftlichen Untersuchungen, welche als Hauptzweck der Deutschen Seewarte anzuerkennen sind, thätig gewesen. Insbesondere hat die Direktion den Verlust der Kapitäne Bendrat und Föh, als den langjähriger, treuer und eifriger Mitarbeiter, schmerzlich zu beklagen. Die Genannten haben nicht nur durch die Führung des meteorologischen Journals, sondern auch durch die Einsendung verschiedener ausführlicher und werthvoller Berichte über die von ihnen besuchten Gewässer und Häfen ihr eifriges Bestreben erwiesen, zur Förderung und Erleichterung des Seeverkehres nach Kräften beizutragen.

An Stelle der 28 ausgetretenen Mitarbeiter traten 30 Schiffsführer als solche ein.

Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer ausgeliehenen meteorologischen Instrumente betrug zu Ende des Berichts-Jahres 158 Marine-Barometer, 630 gewöhnliche Thermometer, 7 Maximum-Thermometer, 9 Minimum-Thermometer und 7 Areometer gegen bezw. 146, 595, 0, 1 und 7 am Ende des Jahres 1884. Die Vermehrungen gegen das Vorjahr rühren vornehmlich von der Ausrüstung der überseeischen Landstationen her. Die grösste Anzahl der letzteren, nämlich die Stationen an der Küste von Labrador erhielt die Instrument-Ausrüstung freilich schon früher. Erst im Laufe des Berichts-Jahres ging die Verwaltung dieser Stationen an die Seewarte über. Die Abtheilung I wurde im Speziellen damit betraut.

Bei der grossen Ausdehnung, die der Beobachtungsdienst auf See gewonnen hat, und bei der häufigen Erneuerung des Personales — es sind ja nicht nur die Kapitäne, sondern in vielleicht noch grösserer Zahl die viel häufiger wechselnden Steuerleute bei der Beobachtung und Führung der meteorologischen Journale betheiligt — ist natürlich, um zuverlässige Resultate zu erzielen, eine unausgesetzte und strenge Ueberwachung des meteorologischen Dienstes nothwendig. Letztere wurde Seitens der Abtheilung I in der bereits in früheren Berichten gegebenen Weise auch in diesem Jahre durchgeführt. Unerachtet der hierauf verwendeten Sorgfalt und trotz der unzweifelhaft grossen Gewissenhaftigkeit, mit welcher die bei weitem grösste Zahl der Schiffsführer ihren freiwillig übernommenen Verpflichtungen nachkommen, und die schon durch die völlige Freiwilligkeit dieser Dienste gewährleistet wird, konnte doch nicht vermieden werden, dass auch jetzt noch eine erhebliche Anzahl der eingelieferten Beobachtungs-Journale nicht allen Anforderungen entspricht. Dieser Tadel betrifft indessen fast nur die Ablesungen an den Instrumenten: Barometer und Thermometer der Luft. Die hierin vorkommenden Fehler sind zu einem Theile auf die Mangelhaftigkeit einiger, den Schiffen gehörender Instrumente, zu einem guten Theile aber auf die Unzweckmässigkeit der Aufstellung derselben zurückzuführen. Die völlig entsprechende Aufstellung der Thermometer für Luft-

Digitized by Google

Temperatur ist an Bord der Schiffe immerhin sehr schwierig zu erzielen. In manchen Fällen ist die Aufgabe geradezu als in der Lösung unmöglich zu bezeichnen; es ist dies leicht einzusehen, wenn man bedenkt, dass ein Schiff in Folge des Kurses, den es einzuhalten hat, und der Ortsveränderung, sowie des Wechsels in der Segelstellung seine Lage zur Sonne sehr oft ändert. Es muss hier nicht nur auf die Vermeidung der direkten oder indirekten Bestrahlung, sondern auch auf den Schutz gegen Bespritzung des Thermometers durch das Seewasser Bedacht genommen werden.

Hinsichtlich der Thermometer-Beobachtung an Bord muss darauf Gewicht gelegt werden, dass der Beobachter alle beeinflussenden Momente in Erwägung ziehe, sich eine Stelle für die Beobachtung auserwähle und darauf Bedacht nehme, dass jedes Mal nach den gegebenen Umständen der Ort von den schädigenden Einflüssen thunlichst freigehalten werde.

Beim Barometer besteht der wesentlichste Fehler der Aufstellung noch immer darin, dass Federn zum Schutze des Instrumentes gegen das Anschlagen an die Kajütswände beim starken Arbeiten des Schiffes angebracht werden. Unerachtet der unablässigen Bemühungen der Abtheilung I, diese durch mangelhafte Erfahrung eingebürgerte Fehlerquelle abzustellen, sind Fälle nicht selten, in welchen diese Federn verhindern, dass das Instrument stets senkrecht hängen kann; die Folge davon ist, dass in geneigter Lage des Schiffes die Ablesung immer zu hoch ausfällt.

Die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales hat im Laufe des Berichts-Jahres eine wesentliche Aenderung nicht erfahren.

Die Reise-Berichte nach Segelschiffs-Journalen mussten aus Gründen, deren Darlegung an dieser Stelle kaum gerechtfertigt erscheinen würde, im Berichts-Jahre 1885 zum Bedauern der Direktion noch mehr als im vorhergehenden Jahre beschränkt werden. Die im Jahrgange 1885 der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ veröffentlichten diesbezüglichen Berichte, welche die Eingänge vom 1. September 1884 bis zum 31. August 1885 umfassen, werden an der geeigneten Stelle wiedergegeben werden. Die in diesen Berichten zur Besprechung gelangenden 91 Nummern sind, nach den Reisezielen geordnet, wie folgt:

a. Ausreisen nach
- Westafrika 3,
- Süd- und Ostafrika 2,
- der Bai von Bengalen 4,
- Singapore und den Sunda-Inseln 12,
- den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 13,
- Australien und den Südsee-Inseln 10,
- Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 20,
- Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 4,
- der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 3,
- der Westküste von Südamerika 13,
- der Westküste von Zentral- und Nordamerika 8;

b. Rückreisen von
- Westafrika 3,
- Süd- und Ostafrika 2,
- der Bai von Bengalen 7,
- Singapore und den Sunda-Inseln 6,
- den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete .. 15,
- Australien und den Südsee-Inseln 7,
- Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 18,
- Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 5,
- der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 0,
- der Westküste von Südamerika 12,
- der Westküste von Zentral- und Nordamerika 10;

c. Zwischenreisen ..... 46.

Digitized by Google

Von 136 Journal-Eingängen musste die Veröffentlichung der Reise-Berichte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ unterbleiben.

Ueber die Verbreitung des Treibeises bei Neufundland, welches wieder in sehr grossen Massen auftrat, so dass es eine ernstliche Gefahr für die Schifffahrt bildete, wurden im Laufe des Berichts-Jahres zu 5 verschiedenen Malen Kartenskizzen herausgegeben und an die Kapitäne der nach Nordamerika gehenden Dampfer und Segelschiffe zur Vertheilung, sowie auch in den Annalen zur Veröffentlichung gebracht. Ausserdem wurden alle neueren Berichte über Eis im Nordatlantischen Ozean sofort nach Eingang dem betheiligten Publikum durch die Zeitungen bekannt gegeben. Das Gleiche gilt hinsichtlich der Berichte über andere Gefahren der Schifffahrt, als z. B. treibende Wracks, vertriebene Landmarken und Bojen. Es gereicht der Direktion zur besonderen Freude, hier hervorheben zu können, dass ihre Bemühungen, die Seefahrer über den Zustand des Eises bei Neufundland stets auf dem Laufenden zu erhalten, seither verschiedentlich, namentlich in den Vereinigten Staaten, Nachahmung gefunden haben.

Die synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit von Januar bis August 1882 und von September bis Dezember 1883 fertiggestellt, sodass sie dem Dänischen Meteorologischen Institute zur Vervollständigung zugesandt werden konnten. Mit dem verstorbenen Direktor, Kapitän Hoffmeyer, wurde noch vereinbart, dass die während der Polarforschungs-Epoche — September 1882 bis August 1883 — gesammelten Beobachtungen nicht sofort in Karten verwerthet werden sollten; vielmehr wurden dieselben dem Meteorologischen Amte in London, welches synoptische Wetterkarten für die genannte Epoche herauszugeben beschlossen hatte, zur Verfügung gestellt.

Die Tabellen für das Quadrat 148, im Systeme der Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans, wurden so weit fertiggestellt, dass gegen Ende des Jahres mit dem Drucke begonnen werden konnte; zu gleicher Zeit wurden für das Quadrat 112 (zwischen 30° u. 40° N. Br. und 30° u. 40° W. L.), welches demnächst herausgegeben werden soll, die Extrahir-Arbeiten in Angriff genommen.

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen wurden in dem Berichts-Jahre nur noch 30 ausgefertigt. Da alle älteren Mitarbeiter der Seewarte, die im Besitze der bisher herausgegebenen Bände von „Der Pilote“ sind, im Laufe des Jahres zum grössten Theile auch in den Besitz des „Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean“ gelangten und ferner auch verschiedene Seewege in den „Annalen der Hydrographie etc.“ bereits eingehend besprochen worden sind, so konnte das Ausgeben von Segel-Anweisungen für besondere Fälle nach und nach erheblich beschränkt werden. Dass diese Beschränkung einer die Arbeitskraft des Vorstehers der Abtheilung I in hohem Maasse belastenden Arbeit den übrigen Leistungen zu Gute kommen konnte, bedarf wohl eines ferneren Nachweises nicht.

Die Gratis-Vertheilung der verschiedenen Veröffentlichungen der Seewarte an die Mitarbeiter auf See bezifferte sich im Jahre 1885 auf 177 Exemplare des „Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean“, 161 Exemplare des dazu gehörigen Atlas, 110 verschiedene Bände von „Der Pilote“, 50 Exemplare von „Quadrate des Nordatlantischen Ozeans“, 3 Exemplare von „Quadrat 97 A der China-See — vom Königl. Niederländischen Meteorologischen Institute herausgegeben, — 187 Exemplare des „Jahres-Berichtes“ und 70 Jahrgänge der „Monatliche Uebersicht der Witterung“, zusammen 762 verschiedene Bände. Ausserdem gelangte eine grosse Anzahl von Separat-Abdrücken von den in den „Annalen“ erschienenen Aufsätzen zur Austheilung. Es wurde, wie früher, dafür Sorge getragen, dass jedem Kapitän alles bisher von der Seewarte Veröffentlichte zuging, was für ihn im Hinblick auf die zu machende Reise und die zu besuchenden Häfen von Interesse schien.

Die Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Behörden und Private, sowie die Verwaltungs-Geschäfte und die Korrespondenz mit den Mitarbeitern nahmen die Thätigkeit der Abtheilung auch in diesem Jahre wieder sehr in Anspruch. Die auf Anfrage der Seeämter ausgefertigten detaillirten Witterungs-Berichte bezifferten sich auf 30. Im Ganzen wurden im Jahre 1885 durch die Abtheilung I 910 dienstliche Sachen nach aussen hin erledigt.

Mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I wird ferner auf die Ausführungen des Abschnittes XI dieses Jahres-Berichtes verwiesen.

Digitized by Google

Anlage I.

Vollständige meteorologische Journale wurden von der Handelsmarine eingeliefert:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Abeken, R. F.	S. Janbaas	1	7 Mt. 5 Tage	Nach d. Kaplande u. Ostindien.
2	Ahlers, H.	= Johanne	1	2 = 5 =	= Nordamerika.
3	Albers, H.	= Rossini	2	14 = 20 =	= Ostindien.
4	Alberts, R.	= Alma	1	7 = 29 =	= Ostindien.
5	Albrand, P.	= Emma Römer	1	8 = 10 =	= den Sunda-Inseln.
6	Andresen, H.	= Rich. Rickmers	1	6 = 24 =	= Ostindien.
7	Asmus, F.	= Louise Georgine	1	10 = 25 =	= d. Westküste von Mexiko.
8	Bähr, J.	D. Taormina	1	3 = 18 =	= Austral. u. d. Philippinen.
9	Bahlke, C.	S. Polynesia	1	7 = 6 =	= der Westk. v. Südamerika.
10	Bahls, W.	= Palme	1	2 = 8 =	= Nordamerika.
11	Bambach, W.	= Helene	1	2 = 27 =	= Nordamerika.
12	Bannau, J. H.	= Johanna	1	7 = 0 =	= Ostasien.
13	Beenke, H.	= Gemma	1	8 = 22 =	= der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
14	Behrens, E.	= Asante	1	2 = 22 =	= Niederländ. Guayana.
15	Behring, N. J.	= Marie Louise	2	13 = 10 =	= Ostasien und Nordamerika.
16	Behrmann, J.	D. Paranagua	3	5 = 3 =	= d. Ostk. von Südamerika.
17	Bendrat, A.	S. Betty	1	2 = 0 =	= Westindien.
18	Berckmann, Fr.	= Mathias	2	8 = 14 =	= Nordamerika.
19	Berdrow, Ph.	D. Hannover	4	6 = 25 =	= d. Ostk. von Südamerika.
20	Birch, A.	= Lissabon	3	4 = 24 =	= d. Ostk. von Südamerika.
21	Bless, J.	S. Hercules	1	4 = 18 =	= d. Westk. v. Zentralamerika.
22	Böcke, W.	D. Holsatia	4	5 = 6 =	= Westindien.
23	Bohn, E.	S. Heinrich Lohmann	1	7 = 18 =	= den Sunda-Inseln.
24	Boie, Chr.	D. Argentina	4	5 = 16 =	= d. Ostk. von Südamerika.
25	Brandt, A.	S. Adolph	1	7 = 10 =	= d. Westk. von Südamerika.
26	Braue, D.	= Phönicia	1	3 = 23 =	= Mauritius und Java.
27	Braue, H.	= Romeo	1	3 = 28 =	= Brasilien und Westindien.
28	Brauer, D.	= Elisabeth	1	6 = 14 =	= Java.
29	Breckwoldt, P.	= Balcarry	1	3 = 2 =	= Java.
30	Brüggemann, L.	= Friedrich, D. Brema	2	4 = 19 =	= dem Golf von Mexiko.
31	Brünings, K.	= Josefa	1	8 = 23 =	= Oregon.
32	Bruhns, W.	= Mathilde	1	3 = 10 =	= Westafrika.
33	Bruns, H.	= Doris	2	3 = 22 =	= Nordamerika.
34	Bruns, H.	D. Weser	1	1 = 18 =	= d. Ostk. von Südamerika.
35	Büschen, E.	S. Amor	1	6 = 23 =	= Brasilien u. Nordamerika.
36	Burgwardt, R.	= Ferdinand	1	7 = 16 =	= den Südsee-Inseln.
37	Clüver, J.	= Paul Rickmers	1	8 = 1 =	= Ostindien.
38	v. Cöllen, Ad.	D. Berlin	3	4 = 14 =	= d. Ostk. von Südamerika.
39	Cordes, H.	S. Cleopatra	1	3 = 8 =	= Nordamerika.
40	Cruset, C.	= Henriette Behn	1	5 = 26 =	= d. Westk. von Südamerika.
41	Deharde, J.	= José Ginebra	1	7 = 28 =	= d. Westk. von Südamerika.
42	Denker, J.	= Atalanta	1	6 = 1 =	= d. Westk. von Südamerika.
43	Dewers, M.	= Erwin Rickmers	1	7 = 6 =	= Ostindien.
44	Drees, H.	= J. H. Nicolai	1	7 = 29 =	= Ostindien.
45	Dreyer, P. H.	D. Rosario	3	5 = 0 =	= d. Ostk. von Südamerika.
46	Duhme, P.	S. Minerva	1	5 = 16 =	In Ostasien.
47	Dunker, Fr.	= Franziska	1	5 = 10 =	Nach Brasilien.
48	Eckhoff, J.	= Ceder	1	9 = 16 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
49	Edler, C.	= Nestor	1	2 = 16 =	= Ostindien.
50	Feindt, J.	= Balthasar	1	4 = 9 =	= d. Ostk. von Süd- u. Nord-Amerika.
51	Fischer, P.	= Henry	1	2 = 19 =	= dem Golf von Mexiko.
52	Focke, Johs.	= Adolph	1	4 = 8 =	= Ostasien.
53	Föh, F.	= Amanda Elisabeth	1	6 = 9 =	= Ostafrika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
54	Froböss, C.	D. Thuringia	4	5 Mt. 24 Tage	Nach Westindien und Mexiko.
55	Früchtenicht, J.	S. Urania	1	8 = 15 =	= Ostindien.
56	Frühden, J.	= Parnass	1	5 = 16 =	= d. Westk. von Südamerika.
57	Garlichs, A.	= Fidelio	1	2 = 12 =	= Nordamerika.
58	Geerdes, J.	= Bertha	1	2 = 5 =	= Nordamerika.
59	Geerds, M.	= Rose	2	6 = 22 =	= d. La Plata u. d. Kaplande.
60	Gefken, J. G.	= Inea	1	6 = 25 =	= Java.
61	Gieseke, G.	= Indra	1	8 = 3 =	= Ostindien.
62	Gille, J. F.	= Pax	1	11 = 15 =	= Ostasien.
63	Grube, D.	= Hermes	1	8 = 3 =	= Java und Siam.
64	Haesloop, L.	= Diamant	2	3 = 26 =	= Nordamerikn.
65	Hansen, H.	= Niagara	1	7 = 10 =	= d. Westk. von Südamerika.
66	Hansen, J.	= Emil Julius	1	7 = 14 =	= Australien.
67	Hansi, A.	= Levuka	1	8 = 5 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
68	Harde, J.	= Weser	1	10 = 4 =	= Java.
69	Hashagen, H.	= J. W. Gildemeister	1	1 = 20 =	= Nordamerika.
70	Hashagen, J.	= Madeleine Rickmers	1	7 = 8 =	= Ostindien.
71	Hauschild, C.	D. Ceará	3	4 = 4 =	= d. Ostk. von Südamerika.
72	Haverkamp, B.	S. Paula	1	3 = 14 =	= Australien.
73	Heinecke, H.	D. Strassburg u. D. Ohio	4	6 = 27 =	= d. Ostk. von Südamerika.
74	Heins, J.	S. Ellen Rickmers	1	7 = 14 =	= Ostindien.
75	Hellwege, H.	= Patagonia	1	5 = 28 =	= d. Westk. von Südamerika.
76	Heyenga, H.	= Taikun	1	4 = 7 =	= d. Westk. von Südamerika.
77	Hilgendorf, R.	= Parsifal	2	11 = 22 =	= d. Westk. von Südamerika.
78	Hincke, O.	= Maria Rickmers	1	8 = 10 =	= Ostindien.
79	Hönerloh, J.	= Paul	1	3 = 10 =	= d. Westk. von Südamerika.
80	Hoffmann, A.	= Cleopatra	1	1 = 3 =	= Nordamerika.
81	v. Holdt, J.	D. India	2	5 = 12 =	= Nordamerika.
82	Hollmann, B.	S. Arcturus	1	7 = 20 =	= Ostindien.
83	v. Holten, J. G.	D. Valparaiso	4	5 = 6 =	= d. Ostk. von Südamerika.
84	Jaburg, B.	S. Johanne Marie	3	5 = 24 =	= Nordamerika.
85	Jacobs, Fr.	= Suaheli	1	6 = 27 =	= Ostafrika.
86	Ibsen, Th.	= Hedwig	1	3 = 1 =	= Nordamerika.
87	Jaeger, A.	D. Nürnberg	2	5 = 14 =	= Nordamerika.
88	Jaegermann, E.	S. Irene	1	7 = 10 =	= d. Westk. von Südamerika.
89	Janssen, J.	= Jacobine	1	5 = 24 =	= d. Westk. von Südamerika.
90	Janssen, J.	= Thalassa	1	2 = 18 =	= Nordamerika.
91	Janssen, L.	= Bessel	1	10 = 0 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
92	Jarck, J.	D. Anna Woermann	1	2 = 14 =	= Westafrika.
93	Johannessen, O. L.	S. Ariadne	1	4 = 17 =	= Nordamerika.
94	Johannsen, H.	= C. Paulsen	1	1 = 22 =	= d. Westk. von Südamerika.
95	Jost, K.	= Auguste	1	9 = 20 =	= Ostasien und Ostindien.
96	Jülicher, Ad.	= Roland	2	8 = 28 =	= San Franzisco.
97	Kampehl, O.	= Speculant	1	8 = 15 =	= Australien und Java.
98	Kessler, Fr.	D. Baltimore	4	6 = 3 =	= d. Ostk. von Südamerika.
99	Kier, F.	= Corrientes, D. Uruguay	3	3 = 29 =	= d. Ostk. von Südamerika.
100	Kirchhoff, J.	S. Industrie	1	7 = 28 =	= Ostindien.
101	Kling, C. W.	= Malinche	1	8 = 0 =	= d. Westk. v. Zentralamerika.
102	Köhlenbeck, D.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	3	5 = 14 =	= d. Ostk. von Südamerika.
103	Köhler, Fr.	S. Papa	1	7 = 29 =	= Ostasien.
104	Köhne, J.	= Louise	1	7 = 6 =	= dem La Plata und Java.
105	Kohlmann, A.	D. Frankfurt	3	4 = 26 =	= d. Ostk. von Südamerika.
106	Krippner, R.	S. Astronom	1	2 = 18 =	= Nordamerika.
107	Kron, H. P.	= Andromeda	1	2 = 0 =	= Nordamerika.
108	Kühlken, J.	= Hugo	1	9 = 9 =	= San Franzisco.
109	Kuhlmann, E.	= Maryland	2	4 = 28 =	= Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
110	Kuhlmann, J.	S. Niagara	1	5 Mt. 8 Tage	Nach Nordamerika u. d. Golf von
111	Ladewigs, E.	" Gerd Heye	1	7 " 12 "	" Australien. [Mexiko.
112	Lahmeyer, H.	" Olbers	2	5 " 2 "	" Nordamerika.
113	Lass, L.	" J. W. Wendt	2	3 " 28 "	" Nordamerika.
114	Leithäuser, H.	D. Saxonia	4	6 " 19 "	" Westindien und Mexiko.
115	Le Moult, Chr.	S. Oscar	2	6 " 24 "	" d. Westk. von Südamerika.
116	Leopold, A.	" Wega	1	8 " 8 "	" Ostindien.
117	Leverkus, E.	" Charlotte	1	4 " 21 "	" dem La Plata. [Canada.
118	Lierau, H.	" Jupiter	2	5 " 26 "	In der Nord- und Ostsee und nach
119	Löser, H. O.	" Seenymphe	1	11 " 25 "	Nach Australien und Ostindien.
120	Löwe, K.	D. Hamburg	3	4 " 16 "	" d. Ostk. von Südamerika.
121	Lüders, B.	S. Deutschland	1	7 " 20 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
122	Maass, H.	" Wilhelm	1	1 " 28 "	" Nordamerika.
123	Maass, N.	" Shakespeare	1	6 " 4 "	" d. Westk. von Südamerika.
124	Mähl, C.	" Carl Ritter	1	4 " 2 "	" Ostasien.
125	Mahncke, H.	" Ceres	1	6 " 0 "	" d. Westk. von Südamerika.
126	Mangels, D.	" Fortuna	1	5 " 22 "	" d. Westk. von Südamerika.
127	Martens, M.	" Paul Thormann	1	6 " 3 "	" Mauritius.
128	Mehlburger, C.	" Melusine	1	9 " 14 "	" San Franzisco.
129	Mehring, R.	" Hermann	1	7 " 22 "	" Australien.
130	Meier, A.	D. Hohenzollern	2	2 " 24 "	" d. Ostk. v. Südamerika u. d. Golf von Mexiko.
131	Meier, G. H.	" Köln	1	1 " 18 "	" d. Ostk. von Südamerika.
132	Meier, P.	" Rio	3	4 " 22 "	" d. Ostk. von Südamerika.
133	Meisterfeld, H.	S. Pauline	1	3 " 4 "	" dem Golf von Mexiko.
134	Menkens, J.	" Anna	2	5 " 19 "	" Nordamerika.
135	Metzenthin, F.	D. Borussia	4	5 " 8 "	" Mexiko und Westindien.
136	Meyer, L. A.	S. Kriemhild	1	3 " 22 "	" San Franzisco.
137	Meyer, C.	" Magdalene	2	4 " 4 "	" Nordamerika.
138	Meyer, F.	" Valparaiso	1	8 " 2 "	" der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
139	Meyer, J. H.	" Dora	2	5 " 20 "	" Nordamerika.
140	Meyer, J.	" Regulus	1	9 " 14 "	" Ostindien.
141	Meyer, M.	" Melpomene	1	7 " 8 "	" Ostindien.
142	Meyer, N.	" Johann Hinrich	1	5 " 26 "	" d. Westk. von Südamerika.
143	Meyer, R.	" Mimi	1	6 " 2 "	" den Sunda-Inseln.
144	Meyerheine, F. C.	" Hugo	1	8 " 11 "	" Australien.
145	Minnemann, B.	" Kaiser	1	3 " 8 "	" San Franzisco.
146	Minssen, Th.	" Hedwig	1	2 " 29 "	" Nordamerika.
147	Möller, H.	" Dorothea	1	11 " 10 "	" Ostasien u. d. Südsee-Ins.
148	Möller, P.	" Peter Godeffroy	1	11 " 2 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
149	Morisse, H.	" Amaranth	1	7 " 28 "	" Mauritius und Australien.
150	Müller, G. H.	" Gustav Adolph	1	11 " 6 "	" der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
151	Münstermann, C. G.	" Emanuel	1	8 " 5 "	" dem La Plata und Java.
152	Niejahr, F.	" J. F. Pust	1	0 " 15 "	In der Nord- und Ostsee.
153	Niejahr, R.	" Herm. Friedrich	1	2 " 26 "	Nach Nordamerika.
154	Niemann, E.	" Bernhard Carl	1	13 " 6 "	" Australien u. d. Südsee-Ins.
155	Niemann, F. W.	" Carl Both	1	6 " 26 "	" Neuseeland u. d. Südsee-Ins.
156	Nienburg, N.	" Antares	1	7 " 4 "	" Ostasien.
157	Niss, C.	" Martha	1	5 " 22 "	" d. Westk. von Südamerika.
158	Nissen, H. W. B.	" Okeia	1	6 " 26 "	" Ostasien und der Westk. von Südamerika.
159	Nordt, G.	" Alpina	1	4 " 0 "	" Nordamerika u. d. La Plata.
160	Oestmann, H.	" Ventilia	1	11 " 4 "	" Brasilien, Nordamerika u. d. Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
161	Oestmann, J.	S. Ventilia	1	2 Mt. 26 Tage	Nach Westafrika.
162	v. Oppen, B.	= Johann Kepler	2	4 = 12 =	= Nordamerika.
163	Ortgiese, H.	= Alice Rickmers	1	6 = 29 =	= Ostindien.
164	Petersen, G.	D. Massalia	1	3 = 18 =	= Ostasien.
165	Petersen, H.	S. Prinz Albert	1	10 = 15 =	= d. Westk. v. Südamerika u.
166	Pfeiffer, W.	D. Wuotan	2	4 = 28 =	= Ostindien. [Mexiko.
167	Pflieger, Th.	S. Joseph Haydn	1	8 = 7 =	= Ostindien.
168	Pohle, C.	D. Braunschweig	1	1 = 22 =	= d. Ostk. von Südamerika.
169	Poschmann, J.	= Bahia u. D. Corrientes	3	4 = 26 =	= d. Ostk. von Südamerika.
170	Probst, J. D.	S. George Washington	2	2 = 15 =	= Nordamerika.
171	Rehberg, B.	= van den Bergh	1	4 = 8 =	= d. Westk. von Südamerika.
172	Rehm, B.	= Victoria	2	6 = 2 =	= Nordamerika.
173	Reiners, Fr.	= Aeolus	1	12 = 5 =	= d. Westk. v. Zentralamerika
174	Reinicke, G.	= Triton	1	7 = 8 =	= Java. [u. Oregon.
175	Reitzenstein, P.	= Salisbury	2	6 = 2 =	= Nordamerika.
176	Richter, H.	D. Ohio u. D. Köln	3	5 = 3 =	= d. Ostk. von Südamerika.
177	Riedel, J.	= Petropolis	3	4 = 14 =	= d. Ostk. von Südamerika.
178	Ringe, C.	S. Jupiter	2	16 = 17 =	= Australien, d. Philippinen, Nordamerika, Austral.
179	Romanus	Feuerschiff Adlergrund	1	6 = 5 =	In der Ostsee.
180	Saiberlich, Th.	D. Uruguay u. D. Desterro	2	3 = 6 =	Nach d. Ostk. von Südamerika.
181	Schäffer, J.	S. Spica	1	9 = 0 =	= den Sandwich-Inseln und San Franzisco.
182	Schäffer, N. E.	= Dakota	1	2 = 9 =	= Nordamerika.
183	Scharfe, L.	D. Pernambuco	4	6 = 6 =	= d. Ostk. von Südamerika.
184	Scheibe, C.	S. Oberbürgermeist. v. Winter	1	4 = 6 =	= dem Golf von Mexiko.
185	Schierloh, D.	= Border Chief	1	6 = 1 =	= Australien.
186	Schlüter, Fr.	= Caroline	2	3 = 18 =	= Nordamerika.
187	Schlüter, G.	= Panama	2	10 = 8 =	= d. Westk. von Südamerika.
188	Schmidt, H.	= Johanne Auguste	1	8 = 12 =	= Ostindien.
189	Schmidt, R.	= Sirius	1	2 = 12 =	= Nordamerika.
190	Schmölder, W.	D. Kronprinz Fr. Wilhelm	1	1 = 20 =	= d. Ostk. von Südamerika.
191	Schneider, W.	S. Ida	2	6 = 0 =	= Nordamerika.
192	Schönwand, F.	= Sophie	1	11 = 14 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
193	Schütte, Chr.	= Der Nordpol	1	5 = 22 =	= d. Kap Verden und West-
194	Schütte, H.	= Port Royal	2	5 = 13 =	= Nordamerika. [Indien.
195	Schulze, A.	= Christine	1	9 = 8 =	= Ostindien.
196	Schumacher, G.	= Jason	1	8 = 2 =	= der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
197	Schumacher, H.	= Adele	1	10 = 27 =	= Ostasien.
198	Schumacher, L.	= Marie	1	5 = 6 =	= d. Ostk. v. Südamerika u. dem Golf von Mexiko.
199	Schwarting, B. J.	= George	1	7 = 28 =	= Java.
200	Schween, R.	= Bertha	1	2 = 0 =	= Nordamerika.
201	Schwerdtmann, D.	= Paul Rickmers	1	7 = 22 =	= Ostindien.
202	Seedorf, J.	= Adelaide	1	8 = 18 =	= San Franzisco.
203	Segebarth, L.	= Agnes	1	3 = 22 =	= dem Kongo.
204	Sendborg, G. E.	= Robertsfors	1	6 = 27 =	= Ostasien.
205	Siegmund, W.	D. Kambyses	2	4 = 28 =	= d. Westk. von Südamerika.
206	Sinnig, C.	S. Godeffroy	2	6 = 12 =	= Nordamerika u. d. La Plata.
207	Sohst, A.	D. Sakkarah	2	5 = 4 =	= d. Westk. von Südamerika.
208	Sonntag, F. W. M.	S. Pedraza	1	6 = 25 =	= d. Westk. von Südamerika.
209	Spieske, A.	= Teutonia	1	5 = 4 =	= Ostasien.
210	Steenken, J.	= Niagara	1	2 = 1 =	= Nordamerika.
211	Stege, J. H.	= Pallas	1	6 = 22 =	= dem La Plata, Mauritius, Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
212	Steinbömer, C.	S. Schiller	1	7 Mt. 22 Tage	Nach Ostasien.
213	Steinbrügge, Fr.	= Anton Günther	1	5 = 8 =	In. Ostasien.
214	Steincke, C.	= Professor	1	5 = 22 =	Nach der Westküste von Mexiko.
215	Störmer, L.	D. Graf Bismarck	3	4 = 29 =	= d. Ostk. von Südamerika.
216	Stoll, A. F.	S. Katinka	1	10 = 9 =	= Ostindien, Westk. v. Süd-Amerika u. S. Franzisco.
217	Stricker, J.	= Elisabeth Rickmers	1	8 = 9 =	= Ostindien.
218	Susewind, Ed.	= Germania	1	3 = 14 =	= San Franzisco.
219	Tebelmann, F.	= Savannah	2	4 = 16 =	= Nordamerika.
220	Thalenhorst, K.	D. Leipzig	4	6 = 21 =	= d. Ostk. von Südamerika.
221	Thamen, E.	S. Nubia	1	5 = 24 =	= Ost- und Westafrika.
222	Thatje, C.	= Willy Rickmers	1	8 = 28 =	= Ostindien.
223	Tyrol, G.	= Milly	1	5 = 3 =	= den Südsee-Inseln.
224	Tyroll, J.	= Anna	1	9 = 0 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
225	Vogelsang, C.	= Mozart	3	7 = 14 =	= Nordamerika.
226	van der Vring, W.	= Fürst Bismarck	2	12 = 23 =	= Ostindien.
227	Wähmann, Fr.	= Felix Mendelssohn	2	12 = 22 =	= Ostindien u. Nordamerika.
228	Wagner, J.	D. Hesperia	2	5 = 12 =	= Ostasien.
229	Warneke, F.	S. Amelia	2	6 = 2 =	= Nordamerika.
230	Warneke, G.	= Terpsichore	1	4 = 23 =	= Japan und San Franzisco.
231	Warnken, L.	= Marie	2	9 = 18 =	= Ostasien und Nordamerika.
232	Wienefeld, F.	= Margaretha Gaiser	2	7 = 18 =	= Westafrika.
233	Wieting, W.	= J. H. Ramien	1	7 = 26 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
234	Wilson, J. A.	D. Menes	1	3 = 14 =	= d. Westk. v. Süd- u. Zentral-
235	Wittneben, Th.	= Europa	1	1 = 18 =	= Ostindien. [Amerika.
236	Wolters, H.	S. C. R. Bishop	1	9 = 22 =	= den Sandwich-Inseln und San Franzisco.
237	Ziemann, A.	= General Brialmont	1	8 = 4 =	= d. Westk. v. Süd- u. Zentral-Amerika.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Rugia	9	6 Mt. 23 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	= Westphalia	7	4 = 28 =	= Nordamerika.
3	Barre, J.	= Werra	7	3 = 28 =	= Nordamerika.
4	Baur, H.	= Hermann	6	5 = 6 =	= Nordamerika.
5	Bornmüller, J.	= Hungaria	4	3 = 14 =	= Westindien.
6	Bruns, H.	= Weser	3	3 = 10 =	= Nordamerika u. d. Golf von
7	Busch, G.	= Teutonia	2	1 = 24 =	= Westindien. [Mexiko.
8	Bussius, R.	= Neckar u. D. Werra	9	5 = 20 =	= Nordamerika.
9	Christoffers, H.	= General Werder u. D. Main	6	4 = 18 =	= Nordamerika.
10	Dittmer, N.	= Erna Woermann	2	2 = 26 =	= Westafrika.
11	Droescher, C.	= Teutonia	1	1 = 6 =	= Westindien.
12	Hamelmann, F.	= Elbe	10	6 = 5 =	= Nordamerika.
13	Hebich, C.	= Wieland	8	5 = 0 =	= Nordamerika.
14	Heimbruch, O.	= Fulda	7	3 = 24 =	= Nordamerika.
15	Hellmers, H.	= Main u. D. Eider	11	7 = 0 =	= Nordamerika.
16	Hupfer, C.	= Carl Woermann	2	6 = 12 =	= Westafrika.
17	Jüngst, Th.	= Rhein	9	6 = 18 =	= Nordamerika.
18	Karlowa, R.	= Bohemia	5	3 = 26 =	= Nordamerika.
19	Kördell, C.	= Albingia	3	2 = 28 =	= Mexiko und Westindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
20	Kopff, E.	D. Teutonia u. D. Frisia	6	4 Mt. 24 Tage	Nach Westindien u. Nordamerika.
21	Kühlewein, W.	" Gellert	5	3 " 24 "	" Nordamerika.
22	Kuhn, F. A.	" Donar	2	4 " 28 "	" Ostindien u. d. G. v. Mexiko.
23	Leist, Chr.	" Ems	3	1 " 20 "	" Nordamerika.
24	Ludwig, C.	" Suevia	6	3 " 26 "	" Nordamerika.
25	Lübbe, W.	" Silesia	3	3 " 1 "	" Westindien.
26	Meier, A.	" Hohenzollern	2	1 " 16 "	" Nordamerika.
27	Meyer, G.	" America	7	5 " 28 "	" Nordamerika.
28	Pezoldt, O.	" Moravia	8	5 " 24 "	" Nordamerika.
29	Pfeiffer, Fr.	" Habsburg u. D. Neckar	5	3 " 12 "	" Nordamerika.
30	Pohle, C.	" Donau	3	2 " 5 "	" Nordamerika.
31	Reuter	" Rhaetia	1	0 " 23 "	" Nordamerika.
32	Ringk, R.	" Donau u. D. Fulda	7	4 " 14 "	" Nordamerika.
33	Sander, R.	" Oder u. D. General Werder	6	4 " 26 "	" Nordamerika.
34	Schmidt, G.	" Bavaria	5	7 " 18 "	" Westindien und Mexiko.
35	Schröder, N. F.	" Allemannia	4	4 " 25 "	" Westindien.
36	Schwensen, H.	" Hammonia	6	3 " 16 "	" Nordamerika.
37	Beob. Stubenrauch, R.	Station Punta Arenas	1	6 " 1 "	— — —
38	Vogelgesang, H.	D. Rhaetia	6	4 " 14 "	" Nordamerika.
39	Voss, B.	" Lessing	6	4 " 7 "	" Nordamerika.
40	Wehmeyer, H.	" Rhenania	3	2 " 12 "	" Westindien.
41	Wiegand, C.	" Salier	5	4 " 2 "	" Nordamerika.
42	Williger od, W.	" Eider u. D. Ems	9	5 " 2 "	" Nordamerika.
43	Winter, H.	" Hohenstaufen	1	0 " 24 "	" Nordamerika.

Die unter den Nummern 6, 26 und 30 aufgeführten Kapitäne befinden sich auch in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Die Beschaffung der verschiedenen Instrumente war bis zu einem Grade vollständig, dass im Laufe des Berichts-Jahres nur die für die stets vorkommenden Ergänzungen schadhaft gewordener Instrumente Neubeschaffungen nöthig waren. Allerdings war die von Herrn Theodor Knoblich gelieferte Pendeluhr zum ersten Male in den dafür bestimmten Räumen aufgestellt worden, musste aber nothwendig vorzunehmender Reparaturen halber wieder entfernt werden. Sonst wurden einige andere Instrumente von minderem Belang, als Nephoskope u. s. w. der Sammlung des Institutes hinzugefügt.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Es wurden in der Abtheilung II im Laufe des Berichts-Jahres die folgenden meteorologischen Instrumente einer eingehenden Prüfung unterzogen, und wurden die Korrektionen derselben ermittelt:

a. Barometer.

1) Normal- und Stations-Barometer ..... (9) 5
2) Marine-Barometer ..... (120) 126
3) Aneroid-Barometer ..... (28) 32

zusammen 163.

Von der unter 3) genannten Gattung sind 20 zu barometrischen Höhenmessungen bestimmt gewesen.

Digitized by Google

b. Thermometer.

1)	Normal-Thermometer	(21)	79[1])
2)	Hypso-Thermometer	(4)	8
3)	Psychro-Thermometer	(0)	113
4)	Marine-Thermometer	(0)	257
5)	Maximum- und Minimum-Thermometer	(34)	44
6)	Schleuder-Thermometer	(0)	13
7)	Tiefsee-Thermometer	(1)	2
8)	Hygrometer	(3)	1
9)	Thermometer verschiedener Art	(0)	12
		zusammen	529.

NB. Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen geben die Zahl der im vorigen Jahre geprüften Instrumente der betreffenden Gattung an.

Es gelangten also im Ganzen 692 meteorologische Instrumente zur Prüfung; ausser diesen Instrumenten gingen noch andere ein, von denen aber als unbrauchbar zurückgewiesen werden mussten: 2 Aneroide, 2 Marine-Barometer und 2 Thermometer; 11 Thermometer konnten aus Mangel an Zeit nicht geprüft werden.

Aus den bei den vorhergehenden Jahres-Berichten dargelegten Gründen konnte auch in diesem Jahre den Wünschen einiger Fabrikanten bezüglich der Prüfung eingesandter ärztlicher Thermometer nicht Folge gegeben werden.

Wie aus obigen Zahlenangaben hervorgeht, befanden sich unter den eingelieferten meteorologischen Instrumenten nur sehr wenige, deren Konstruktion als verfehlt zu bezeichnen war, oder welche aus anderen Gründen zurückgewiesen werden mussten.

Als Ende des Berichts-Jahres die Witterung eine günstige war, konnten an sämmtlichen Normal-Thermometern des Instituts Nullpunkt-Bestimmungen vorgenommen werden. Dieselben wurden ausgeführt vom Vorstande der Abtheilung II und den Herren Lauenstein und Ambronn. Es ergaben dieselben die folgenden Resultate, zu welchen die in früheren Jahren gewonnenen hinzugefügt werden mögen:

	Ende 1885	1884	1883	1882	1881	1880
Fuess Patent	—0.18	—0.19	—0.17	—0.16	—0.17	—0.15
Greiner & Geissler 88	—0.48	.....	.....	—0.42	—0.44	—0.41
„ „ 97[2])	—0.45	—0.50	—0.47	.....	—0.44	—0.43
„ „ 122	—0.38	—0.41	—0.34	—0.31	—0.31	—0.29
Aktien-Gesellschaft 93[3])	—0.49	.....	.....	.....	.....	.....
„ „ 98[4])	—0.50	.....	.....	.....	.....	.....

Das erstgenannte dieser Instrumente wurde zu den regelmässigen Vergleichungen der zu prüfenden Thermometer benutzt.

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Berichts-Jahre beschafft: 2 Stations-Barometer, 2 Marine-Barometer, 62 Marine-Thermometer, 24 Normal-Psychrometer, 12 Extrem-Thermometer, 6 Thermometer zu verschiedenen Zwecken u. s. w.

Der Bestand an Barometern am Ende des Jahres 1885 belief sich auf:

50 Normal- und Stations-Barometer,
159 Marine-Barometer,
54 Aneroide,
116 Normal- und Psychro-Thermometer,
636 Marine-Thermometer,
102 Extrem-Thermometer,
87 Thermometer verschiedener Art,
21 Aräometer.

[1]) Von diesen waren 37 eigentliche Normal-Instrumente, welche eine Siedepunkt-Bestimmung gestatteten, 42 waren nur für ärztliche Zwecke bestimmte Instrumente.

[2]) 1882 in Süd-Georgien.

[3]) u. [4]) Früher in Papenburg.

Digitized by Google

Die hier gegebenen Zahlen sind nicht unmittelbar mit jenen zu vergleichen, die in dem Berichte für 1884, Seite 24, gegeben sind, da dort nicht sämmtliche zu den Beständen der Deutschen Seewarte gehörigen Instrumente aufgeführt erscheinen, sondern nur die Barometer, und zwar nach einzelnen Gattungen der Konstruktion eingetheilt. Die Aneroid-Barometer wurden dort ganz weggelassen, während sie in den früheren Jahres-Berichten aufgeführt sind. In der vorstehenden Aufzählung sind sämmtliche meteorologische Instrumente aufgenommen.

Auch während des Berichts-Jahres wurden — wie früher — die meteorologischen Registrir-Apparate wiederum von der Abtheilung II beaufsichtigt, mit Ausnahme des Sprung'schen Barographen, dessen Aufzeichnungen in den täglichen Berichten veröffentlicht und zu diesem Behufe von Herrn Dr. A. Sprung reduzirt wurden, und der Anemometer, die zum Theil von Abtheilung III, zum Theil auch von dem Hilfsarbeiter des Direktors beaufsichtigt wurden. Der selbstregistrirende Regenmesser (Jahres-Bericht VII, Seite 23) wurde gleichfalls von Dr. Sprung bedient.

Die Reduktionen des Schreiber'schen Apparates und des Thermographen von Hipp wurden täglich ausgeführt, so dass eine sofortige Vergleichung ermöglicht werden konnte. Die im vorigen Berichte in Aussicht gestellte (Jahres-Bericht VII, Seite 24 und 25) umfassende Diskussion der Aufzeichnungen beider Apparate konnte leider noch nicht zum Abschlusse gebracht werden, da das Personal der Abtheilung stets durch dringende Arbeiten vollauf in Anspruch genommen war.

Das regelmässige Funktioniren der Apparate wurde nur durch kurze und unwesentliche Störungen unterbrochen, so dass erhebliche Lücken in den Aufzeichnungen während des Berichts-Jahres nicht vorhanden sind.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden grössere astronomische und magnetische Instrumente nicht erworben, dagegen wurde der von dem Mechaniker G. Hechelmann, Hamburg, angefertigte vollständige Pendel-Apparat, bestehend aus dem Stativ für das Pendel, der Beobachtungsuhr und den verbindenden Theilen zwischen Uhr und Stativ mit Projektions-Linse, Koinzidenz-Fernrohr mit Stativ, Chronograph, Komparator mit Maassstab und endlich dem Pendel, in den unteren Räumen der Seewarte zur Aufstellung gebracht. Gleichzeitig sind allenthalben, wo es erforderlich war, die elektrischen Leitungen gelegt worden.

Die Prüfung der astronomischen und magnetischen Instrumente wurde im Berichts-Jahre ebenso wie in den früheren, nach den festgesetzten Regeln und Methoden vorgenommen, und zwar an:

a) Sextanten und Oktanten ..... 177 ... (155)
b) Kompassen und Kompassrosen .... 49 ... (53)
c) Kompensations-Magneten ..... 140 ... (174)
d) Deviations-Magnetometern ..... 2 ... (1)

Weiterhin wurden noch untersucht 2 Prismen-Kreise, so dass im Ganzen 370 nautisch-magnetische Instrumente einer Prüfung unterzogen wurden; es war sonach die Zahl der geprüften Apparate im Berichts-Jahre nur um 14 geringer als im Vorjahre, welche Abnahme ihren Grund in der geringeren Anzahl von geprüften Kompensations-Magneten hat.

Wie aus obigen Zahlen zu ersehen, ist die Anzahl der geprüften Sextanten und Oktanten eine erheblich grössere gewesen im Berichts-Jahre, wie im Vorjahre. Dabei muss erwähnt werden, dass wiederum eine Reihe von Instrumenten dieser Art wegen grober Mängel in ihrer Konstruktion oder Ausführung zurückgewiesen werden musste. Da es im Interesse der Vervollkommnung dieser Instrumente liegt, den Grund ihrer Abweisung zu erfahren, so mag derselbe hier angegeben werden, indem die einzelnen Instrumente in der Reihenfolge, in welcher dieselben eingeliefert worden sind, unter Hinzufügung der Namen der Verfertiger p. p. aufgezählt werden:

J.-No.	Instrument	Einlieferer	Name auf dem Instrument	Fehler
13853.	Sextant...	Schulz, Lübeck	Norie, London.....	Lose Axe und schlechtes Fernrohr.
13861.	Oktant ...	W. Campbell & Co...	Campbell & Co., Hambg.	Grosser Spiegelfehler, Durchbiegung der Axe.
13863.	„ ...	„ ..	„ „	Spiegel weder plan noch parallel.
13877.	Sextant...	B. Bromander, Hambg.	?	Mehrfache Mängel in der Konstruktion.

Digitized by Google

J.-No.	Instrument	Einlieferer	Name auf dem Instrument	Fehler
13879.	Sextant ...	B. Bromander, Hambg.	Bromander, Hamburg ..	Mängel in der Konstruktion.
14026.	Oktant ...	W. Campbell & Co...	?	do. do.
14166.	„ ...	Aug. Carstens.....	Aug. Carstens, Hamburg.	Lose Axe, Spiegelfehler.
14168.	„ ...	„	„ „	Lose Axe.
14222.	„ ...	Gräfenitz	E. G. Blunt (N. Y.).....	Vielfache Mängel.
14228.	„ ...	Th. Downie.....	Th. Downie, Hamburg ..	do.
14251.	„ ...	.....	W. Ludolph, Bremerhaven	Theilungsfehler.
14256.	Sextant ...	Steuermann Basse ...	Mc. Gregor	Lose Axe, prismatische Gläser.
14356.	„ ...	Aug. Carstens.....	Aug. Carstens, Hamburg.	Zu grosse Exzentrizität.
14360.	„ ...	„	„ „	Lose Axe.
14411.	„ ...	C. Volbers.....	C. Plath, Hamburg.....	Verschiedene Fehler (altes Instrument).
14416.	„ ...	H. Petersen.....	H. Petersen, Altona	do.
14427.	„ ...	C. Haar.....	C. Haar, Hamburg	Lose Axe u. Fehler im Mikrometerwerk.
14438.	Oktant ...	Aug. Carstens.....	Aug. Carstens, Hamburg	Fehler im Mikrometerwerk.
14444.	Sextant...	Steuermann Sander ..	Messer, London.....	Schlecht. Spiegel, schlecht. Mikrometer.
14557.	„ ...	„ Köhn ...	Blackford & Co.....	Lose Axe.
14571.	„ ...	Kapitän Schade	Jones	Fehler im Mikrometerwerk.
14628.	Oktant ...	H. Dürkop	H. Dürkop	Zu grosser Spiegelfehler.
14630.	„ ...	„	„	Lose Axe.
14724.	Sextant...	H. Petersen	H. Petersen, Altona	Wegen Fehler am Mikrometerwerk.
14725.	„ ...	„	„ „	do.
14728.	Oktant ...	„	„ „	do.
14786.	Sextant...	H. Gellert.....	?	Mehrfache Fehler.

Wie auch schon im vorigen Jahres-Berichte (Jahres-Bericht VII, Seite 26 und 27) gezeigt, rekrutiren sich die zurückgewiesenen Instrumente in der überwiegenden Mehrzahl aus billigem englischen Fabrikat; eingeliefert wurden die zurückgewiesenen Instrumente in erster Linie von den Herren Petersen, Dürkop, Bromander, Campbell u. s. w.

Bei den von den hiesigen Fabrikanten eingelieferten Sextanten und Oktanten konnten meistentheils die gerügten Fehler abgestellt werden, so dass dieselben einer weiteren Prüfung unterzogen wurden. Die Instrumentenmacher C. Plath, G. Hechelmann und August Carstens von Hamburg, welch' letzterer eine grosse Anzahl von Sextanten und Oktanten zur Prüfung einlieferte, können als recht gut bezeichnet werden. Die Möglichkeit der Abstellung der Fehler bei solchen Instrumenten, welche zwar von einem Hamburger Mechaniker herrührten, aber nicht von diesem direkt eingeliefert wurden, sondern erst nach längerem Gebrauche durch ihren derzeitigen Besitzer in die Hände der Seewarte gelangten, war nur in seltenen Fällen gegeben.

Nach dem Obigen wurden sonach im Ganzen zum Zwecke der Prüfung 1101 Instrumente eingeliefert und erledigt; davon wurden 30 oder 2.7 Prozent als vorläufig oder gänzlich unbrauchbar zurückgewiesen, während nur 11 Thermometer, oder 1 Prozent der Gesammtzahl aus Mangel an Zeit dem Besitzer wieder ungeprüft zugestellt werden mussten.

Die Anzahl der überhaupt bei der Abtheilung laut Journal eingegangenen Instrumente beläuft sich auf 1120 Nummern, unter denen sich also 19 befanden, welche entweder nur zur Asservirung der Abtheilung übergeben wurden, oder deren Prüfung erst im Jahre 1886 vorgenommen werden konnte.

Verglichen mit dem Vorjahre ist nach Abzug der ärztlichen Thermometer, deren Prüfung aufgegeben werden musste, abermals eine Zunahme in der Gesammtheit der geprüften Instrumente zu verzeichnen (1101 gegen 1003 im Vorjahre). Es zeugt dies umsomehr von einer gesteigerten Inanspruchnahme, als der Seeverkehr durch die augenblicklich gedrückte Lage der Rhederei-Verhältnisse ein geringerer ist als sonst.

Der Verkehr der Abtheilung mit den hiesigen Mechanikern und Kapitänen war namentlich in den Sommermonaten Juli, August und September ein sehr reger; im Ganzen fanden im Laufe des Berichts-Jahres 712 Besuche statt, bei welcher Gelegenheit Instrumente abgeliefert oder der Rath und die Unterstützung der Beamten der Abtheilung in Anspruch genommen wurden. 60 Anfragen und Bestellungen, Instrumente betreffend, wurden auf schriftlichem Wege Seitens der Abtheilung erledigt.

Digitized by Google

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Es wurden nach der Anlage I im Jahre 1885 75 Schiffe in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht, und zwar:

1. In Hamburg..... 23 Dampfer und 5 Segelschiffe,
2. „ Flensburg..... 4 „ „ — „
3. „ Kiel..... 3 „ „ 3 „
4. „ Neufahrwasser.. 29 „ (darunter 14 Torpedoboote),
5. „ Bremerhaven ... 6 „ („ 5 „ „) und 2 Segelschiffe.

Im Ganzen sind also 10 Fahrzeuge weniger als im Vorjahre, nach Abrechnung der Torpedoboote sogar 29 weniger untersucht worden; der grösste Theil der untersuchten Schiffe entfällt auf Hamburg. Die Ursachen der Verminderung sind bereits im vorigen Jahres-Berichte (Seite 27) mitgetheilt worden; zu dem an jener Stelle Gesagten mag nur noch hinzugefügt werden, dass, da bereits gegen 80 Prozent sämmtlicher, für Hamburger Rechnung fahrender eiserner Seeschiffe in Bezug auf die Deviation ihrer Kompasse untersucht worden sind, und, wo immer die Regulirung der Kompasse vorgenommen, die Beschaffung besserer Kompasse, wenn dieselben nicht schon vorhanden waren, angeordnet und die Aufstellung und Kompensirung verbessert wurde, auch die Nothwendigkeit einer Neuregulirung naturgemäss stets seltener werden musste. Es ist überdies in Folge der Thätigkeit der Abtheilung auf diesem Gebiete und durch das regelmässige Führen der Deviations-Journale Seitens der Schiffsführer, wodurch Mängel in der Qualität der Kompasse leichter konstatirt werden konnten, ein bedeutender Fortschritt in der Konstruktion der Kompasse selbst zu verzeichnen; es werden die Schiffe im Allgemeinen mit besseren Kompassen ausgerüstet, so dass bei dem ebenfalls durch Unterricht auf der Seewarte geförderten wachsenden Verständnisse für die Grundzüge der Deviationslehre jetzt fast nur noch bei neuerbauten oder einer bedeutenden Reparatur unterzogen gewesenen Schiffen die Dienste der Abtheilung für die Regulirung der Kompasse in Anspruch genommen werden.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Im Berichts-Jahre wurden 103 Deviations-Journale ausgegeben und 91 zurückgeliefert: von Dampfern 75, von Segelschiffen 16. Die Schiffe, deren Kapitäne übrigens grösstentheils als dauernde Mitarbeiter angesehen werden können, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft	21	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	3	„ „
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	17	„ „
Kosmos-Linie	12	„ „
Frachtdampfer verschiedener Hambg. u. Bremer Firmen	22	„ „
zusammen	75	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von Hamburg	27	Deviations-Journale,
„ Bremen	3	„ „
„ Elsfleth	2	„ „
zusammen	32	Deviations-Journale.

Das Führen des Journales Seitens der Schiffsführer hat gegen das Vorjahr zugenommen und sind mehrere neue Mitarbeiter, besonders von Segelschiffen, zu verzeichnen. Es spricht dieses um so mehr für das wachsende Verständniss der Deviationslehre Seitens der Schiffsführer, als es Grundsatz ist, solchen derselben, welche nicht vollständige und für die Förderung der Deviationslehre brauchbare Beobachtungen einliefern, keine Journale weiter zu verabfolgen. Bezüglich der geringen Betheiligung der Agenturen der Seewarte an der Herbeischaffung brauchbaren Beobachtungs-Materiales kann nur auf das verwiesen werden, was im vorigjährigen Jahres-Berichte, Seite 28, gesagt worden ist.

An der Diskussion der Deviations-Journale konnte auch in diesem Jahre wenig gearbeitet werden, theils wegen der gesteigerten Inanspruchnahme der Abtheilung durch die Prüfung nautischer Instrumente, namentlich der Sextanten, theils auch wegen der ungenügenden Besetzung der Stelle des ersten Assistenten.

Digitized by Google

Durch den ersteren Umstand wurde ein regerer Verkehr mit den Instrumente zur Prüfung einsendenden Mechanikern herbeigeführt, so dass ein grosser Theil der Zeit des Vorstehers der Abtheilung absorbirt wurde. Hinsichtlich des zweiten Punktes trat insofern eine Wendung zum Bessern ein, als der bisherige Assistent Dr. Kleemann ausschied und dafür Herr L. Ambronn eintrat.

Um einen näheren Verkehr mit den deutschen Schiffswerften behufs Feststellung allgemeiner Normen für eine korrekte Aufstellung der Kompasse an Bord eiserner Schiffe anzubahnen, und um die Verhältnisse der einzelnen deutschen Schiffswerften selbst, soferne dieselben eine Beziehung zur Pflege der Anwendung der Deviationslehre haben, kennen zu lernen, wurde der Vorsteher der Abtheilung von der Direktion beauftragt, die Schiffswerften von Stettin (Bredow), Danzig und Elbing zu besuchen und darüber Bericht zu erstatten. Da die übrigen deutschen Schiffswerften in Hamburg, Flensburg, Kiel, Lübeck, Rostock und an der Weser früher schon häufig Gegenstand der Gewinnung eingehender Information Seitens des Abtheilungs-Vorstehers gewesen sind, so war ein abermaliger Besuch der genannten Etablissements nicht vonnöthen. Es konnte mit dem Abschlusse der i. J. 1885 ausgeführten Inspektions-Reise für den gegenwärtigen Zeitpunkt die Seitens der Seewarte wünschenswerth erscheinende diesbezügliche Information als vollständig angesehen werden.

Der Mangel an zweckmässigen Einrichtungen zur Bestimmung der Deviation, bezw. der Untersuchung der Schiffe in einzelnen der Hafenorte, machte sich noch immer in hohem Maasse fühlbar und störte die Ausführung dieses Theiles der Aufgaben der Seewarte in recht erheblicher Weise. Die Direktion war unablässig bemüht, dem bezeichneten Mangel abgeholfen zu sehen, und zwar gilt dies namentlich in Bezug auf die Häfen von Neufahrwasser, Lübeck und Stettin. Es steht zu hoffen, dass die diesbezüglichen Bemühungen der Direktion in nicht ferner Zeit von Erfolg begleitet sein werden.

Der Bearbeitung des schon seit Jahren in der Herstellung begriffenen Kompassbuches wurde auch im Laufe des Berichts-Jahres wieder erhebliche Sorgfalt gewidmet.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern wurde oben schon berührt.

Unterricht.

Auch im Berichts-Jahre wurde abermals an verschiedene Kapitäne und Steuerleute durch Herrn Eylert Unterricht in der Navigationslehre ertheilt. Die Betheiligung war eine sehr rege und verweisen wir hinsichtlich der Einzelheiten dieser Lehrthätigkeit auf die Darlegungen über den Fortgang des Lehrkursus in Kapitel XI dieses Berichtes.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Schon in dem VII. Jahrgange (1884) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", No. 2, Seite 21 und 22, wurde angeführt, dass im Laufe des Berichts-Jahres den grossen Uebelständen in dem Kompass-Observatorium der Seewarte, welche durch das Eindringen des Oberflächenwassers herbeigeführt worden waren, abgeholfen wurde. Als der Raum für die Zwecke magnetischer Untersuchungen tauglich geworden war, wurden denn auch sofort darin die magnetischen Beobachtungen, die bisher auf dem freien Felde (Diebsteich) oder im magnetischen Pavillon der Seewarte angestellt worden waren, wieder aufgenommen. Die Abhülfe, welche im Einklange mit dem war, was die Bauleitung im ersten Projekte vorgeschlagen hatte, war eine vollständige, so dass von nun ab eine Unterbrechung der Beobachtungen nicht mehr eintrat und sogar die Aufstellung von magnetischen Variations-Instrumenten in dem Raume in's Auge gefasst werden konnte.

Die Untersuchungen über Lokal-Einflüsse, in magnetischer Hinsicht, wurden auch im Berichts-Jahre fortgeführt und gelangten erst im Laufe des Sommers 1886 zu einem Abschlusse. Die Resultate dieser Untersuchungen werden — wie schon in dem oben angezogenen Berichte, Seite 22, erwähnt — in einer besonderen Abhandlung bekannt gegeben werden und mag vorläufig nur soviel von denselben gesagt werden, dass durch die Beobachtungen der magnetischen Elemente auf dem Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums gegenwärtig ein Lokal-Einfluss erheblicher Art nicht konstatirt werden kann. Damit stimmen auch — wie wir hier nur vorläufig erwähnen wollen — die auf besonderes Ersuchen des Direktors

Digitized by Google

der Seewarte durch Dr. W. Schaper von Lübeck angestellten Untersuchungen überein. Da diese Untersuchungen im Anschlusse an die von der Seewarte selbst angestellten Beobachtungen im Sommer 1886 ausgeführt worden sind, so wird der betreffende Bericht in dem Jahres-Berichte 1886 zum Abdrucke kommen.

Magnetische Deklination (Variation des Kompasses). Aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, welche zwischen dem 28. April und dem 30. Dezember des Berichts-Jahres von verschiedenen Beobachtern angestellt worden sind (es sind 40 einzelne Beobachtungs-Reihen), ergiebt sich ein auf das Mittel eines jeden Tages reduzirter Werth der magnetischen Deklination für 1885.6 von 12° 36′.19 W. Es würde sich daraus eine Aenderung der magnetischen Deklination während des Jahres von —9′.0 ergeben, da im vorigen Jahre der Mittelwerth 12° 46′.2 W. betrug; jedoch muss bemerkt werden, dass wegen der in früheren Jahres-Berichten erwähnten ungünstigen Verhältnisse im Kompass-Observatorium auf die Bestimmungen in den beiden vorhergehenden Jahren sofern das schwer zu bestimmende Element der säkularen Aenderung dabei in Betracht kommt, kein allzu grosses Gewicht gelegt werden kann.

Magnetische Inklination. Aus 25 Beobachtungs-Reihen, ausgeführt mit dem Nadel-Inklinatorium (theils mit jenem von Meyerstein, theils mit jenem von Casella) zwischen dem 29. Mai und dem 24. Dezember des Berichts-Jahres, ergiebt sich ein Mittelwerth der magnetischen Inklination für 1885.7 von 67° 47′.5 N. Wie schon im vorigen Jahres-Berichte, Seite 29, hervorgehoben, sind die Beobachtungen mit dem Nadel-Inklinatorium durch die in dem Beobachtungsraume herrschenden ungünstigen Verhältnisse besonders nachtheilig beeinflusst worden, aus welchem Grunde ein Schluss aus den dort ausgeführten Beobachtungen auf die Säkular-Aenderung nicht gerechtfertigt erscheinen könnte. Dazu tritt noch der Umstand, dass in der gegenwärtigen Epoche das in Frage stehende magnetische Element hinsichtlich seiner Säkular-Aenderung sich einem Wendepunkt nähert, also die Aenderungen während eines Jahres sehr gering sind. Eine über diese Frage sich verbreitende Untersuchung ist im Gange und wird das Resultat derselben seinerzeit mitgetheilt werden.

Horizontal-Intensität. Es liegen zur Bestimmung dieses Elementes im Laufe des Berichts-Jahres mehrere Beobachtungs-Reihen vor, welche ein um so grösseres Gewicht haben, weil sie aus den schon genügend dargelegten Gründen die ersten waren, welche in den letzten beiden Jahren im Kompass-Observatorium angestellt werden konnten. Eine Bestimmung vom 8. Juni ergab aus mehreren Reihen das Mittel für die Horizontal-Intensität gleich 0.17848 C. G. S. (1.7848 G. E.). In dem vorhergehenden Jahres-Berichte wurde, wie dort Seite 29 angedeutet, ein durch Extrapolirung mittels der Grösse 0.0022 G. E. gegebener Werth der Horizontal-Intensität angeführt, der wohl für die praktischen Bedürfnisse genügen konnte, begreiflicherweise aber für Ableitung der Säkular-Aenderung dieses Elementes nicht dienen kann. Eine grössere Beobachtungs-Reihe wird zur genauen Ermittelung des Werthes gegenwärtig reduzirt und sollen auch die Untersuchungen hierüber seinerzeit bekannt gegeben werden; soviel mag jetzt schon gesagt sein, dass die jährliche Zunahme der Horizontal-Intensität gegenwärtig den oben angegebenen Werth nicht mehr erreicht.

Ausser den in dem Kompass-Observatorium der Seewarte und dessen Umgebung ausgeführten magnetischen Beobachtungen wurden im Berichts-Jahre auch wieder — wie früher — die drei magnetischen Elemente auf dem Platze neben der Diebsteicher Mühle beobachtet, wobei — ausser den betreffenden Beamten der Seewarte — die Theilnehmer des Lehrkursus mit verschiedenen Instrumenten thätig waren. Die Resultate dieser Beobachtungen werden zusammen mit den in den Jahren 1883, 1882 und 1873 ausgeführten in einer besonderen Abhandlung besprochen werden. Dabei mag erwähnt werden, dass von dem Direktor der Seewarte persönlich die drei magnetischen Elemente, wie folgt, bestimmt wurden: im Jahre 1856 in Hamburg, Kiel, Schleswig und Stade; im Jahre 1872 in Berlin (Sternwarte), Wilhelmshaven (5 Stationen) und bei den Rehbergen (Berlin); im Jahre 1873 in Kiel (2 Stationen), Glückstadt, Wischhafen und Kuxhaven; im Jahre 1874 in Berlin, Potsdam (mehrere Stationen), Kiel (Sternwarte); im Jahre 1876 in Kiel (Sternwarte); im Jahre 1883 ausser — wie die Jahres-Berichte erweisen — in Hamburg, in Kuxhaven. Es lässt sich erwarten, dass sich aus diesen, über eine lange Reihe von Jahren, und zwar in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen angestellten Beobachtungs-Reihen werthvolle Resultate für die im unteren Elbe-Gebiete vorgegangenen Aenderungen in den magnetischen Elementen werden ableiten lassen. Die betreffenden Reduktionen wurden im Berichts-Jahre wesentlich gefördert.

Digitized by Google

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Im Laufe des Berichts-Jahres wurde es nothwendig, die Stelle, an welcher bisher die Beobachtungen ausgeführt worden waren, zu verlassen und in der Nähe des Schifffahrts-Amtes an einem von Lokal-Einflüssen möglichst freien Orte einen Holzpfeiler zu errichten, auf welchem die Beobachtungen gemacht werden konnten. Die Beobachtungen sind vom Oktober an an dieser Stelle ausgeführt und können daher nur bedingt mit den vorhergehenden verbunden werden. Aus den monatlichen Beobachtungen ergiebt sich für die Stunde $11^h\ 0^m$ ein Mittelwerth für 1885.5 von 10° 19′ W.

Magnetische Inklination. Aus den monatlichen Beobachtungen der Inklination ergiebt sich für 1885.5 ein Mittelwerth von 67° 32′ N.

Barth. **Magnetische Deklination.** Während des Berichts-Jahres wurden von Herrn Navigationslehrer Skalweit, Vorsteher der Agentur der Seewarte, 4643 Einzel-Beobachtungen der magnetischen Deklination, welche nach bestimmtem Systeme so über die Stunden des Tages vertheilt sind, dass eine Reduktion auf das Tagesmittel nicht erforderlich wird, ausgeführt. Das Mittel aus allen Beobachtungen ergiebt für 1885.5 einen Werth von 11° 29′.23 W., woraus sich, da im Vorjahre dieses Element einen Werth von 11° 35′.01 W. hatte, eine Abnahme von 5′.78 ergiebt.*)

Es ist beabsichtigt, über diese werthwollen Beobachtungen ebenso wie bei früheren Gelegenheiten — siehe „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", 1883, No. 3 — eine eingehendere Besprechung zum Abdrucke zu bringen. An dieser Stelle mögen nur noch die einzelnen Monats-Mittel des Berichts-Jahres für die magnetische Deklination gegeben werden. Sie sind:

Für Januar 11° 31′.50, Februar 11° 30′.86, März 11° 30′.56, April 11° 29′.67, Mai 11° 29′.02, Juni 11° 28′.96, Juli 11° 28′.55, August 11° 28′.51, September 11° 28′.60, Oktober 11° 28′.37, November 11° 28′.30, Dezember 11° 27′.89.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Im Ganzen wurden während des Jahres 26 einzelne Bestimmungen der Deklination ausgeführt, und zwar wählte der Beobachter, Herr Dr. Wiese, im Mittel die Stunden $8^h\ 37^m$ Morgens und $2^h\ 53^m$ Nachmittags, für welche die Mittelwerthe bezw. 11° 45′ W. und 11° 54′ W. sind.

Magnetische Inklination. Aus den gegen das Ende des Berichts-Jahres ausgeführten wenigen Beobachtungen ergab sich als Mittelwerth für dieses Element 67° 48′ N.

Lübeck. Im Jahres-Bericht VII, Seite 30 und 9, wurde der Verdienste des Herrn Dr. W. Schaper erwähnt, welche sich derselbe um die Pflege der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation erworben hat. Auch in dem Berichts-Jahre konnte Herr Dr. Schaper seine erspriessliche Thätigkeit in dem, durch die Verfügung eines Hohen Senates der Freien und Hansestadt Lübeck unterhaltenen Magnetischen Observatorium fortsetzen. Wir entnehmen dem über dieselbe in den „Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Lübeck", Heft 8, enthaltenen Berichte Dr. W. Schaper's „Erdmagnetische Station in Lübeck, Heft 2", die nachfolgenden Daten, die uns hier interessiren:

Magnetische Deklination. Das Mittel aus den Monatsmitteln der Werthe dieses Elementes beträgt für 1885.5 12° 29′.75 W. Da der Mittelwerth für die Zeit von August bis Dezember 1884 12° 34′.1 W. betrug (VII. Jahres-Bericht, Seite 30), so würde sich, für das Jahr berechnet, eine ungefähre Abnahme der Deklination von 8′.1 ergeben.

Magnetische Inklination. Es ergiebt sich aus 30 Beobachtungen, die nahezu gleichmässig über das Jahr vertheilt sind, ein Mittelwerth des Elementes von 68° 1′.5 N.

Horizontal-Intensität. Aus den Mitteln für die einzelnen Monate des Berichts-Jahres folgt ein Mittel für 1885.5 von 1.7796 G. E.

Flensburg. Herr Navigationslehrer Pheiffer, Vorsteher der Agentur der Seewarte, beobachtete die magnetischen Elemente, Deklination und Inklination, die erstere allmonatlich, die zweite im August und Dezember, woraus sich folgende Resultate ergaben:

Magnetische Deklination. Aus den Monatsmitteln ergab sich für die mittlere Zeit $1^h\ 46^m$ p. m. ein Mittelwerth für 1885.5 von 13° 3′ W.

Magnetische Inklination. Aus den wenigen vorliegenden Beobachtungen berechnete sich die Inklination für die Zeit vom 5. August bis 23. Dezember des Berichts-Jahres nahezu zu 69° 0′ N.

---

*) Eine ausführliche Arbeit des Herrn Skalweit über „Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885" liegt vor und wird in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" gedruckt werden.

Digitized by Google

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Es berechnet sich der Gesammt-Mittelwerth dieses Elementes aus allen Beobachtungen für 1885.5 zu 13° 49′.6 W.

Magnetische Inklination. Die sämmtlichen im Kaiserlichen Observatorium während 1885 angestellten Bestimmungen gaben für dieses Element einen Mittelwerth von 67° 57′.8 N.

Horizontal-Intensität. Es berechnet sich der Mittelwerth der in dem Observatorium ausgeführten Beobachtungen dieses Elementes zu 0.17797 C. G. S.*) (1.7797 G. E.).

Auch in diesem Jahre wurde die Reduktion der meteorologischen Registrir-Apparate, mit Ausnahme der Anemometer, durch die Abtheilung II besorgt.

Der **Lehrkursus**, der vierte seit seiner Begründung, wurde nicht in der definitiven Gestaltung, wie sie die Direktion gleich vom Beginne an für das erspriessliche Gedeihen für nothwendig erachtete, eingerichtet, und waren deshalb mit der Durchführung desselben mancherlei ernste Unzuträglichkeiten verknüpft. Abgesehen davon, dass der erste Assistent der Abtheilung II, Herr Eylert, nicht definitiv ersetzt werden konnte, weil er ja die Stelle noch inne hatte, war auch eine Anordnung durch diese Zweitheilung der Pflichten dieses Herrn bedingt, welche weder nach der Richtung der Thätigkeit der Abtheilung II, noch auch im Hinblick auf den wirklichen Erfolg des Lehrkursus eine vollständige Ausnutzung der Einrichtung zuliess. Die Direktion kann es an dieser Stelle wiederum als ihre Ueberzeugung aussprechen, dass sowohl den Interessen der Abtheilung II, als auch jenen des Lehrkursus nur genügt werden kann durch die Einrichtung des Lehrkursus in definitiver Gestalt. Im Uebrigen kann auch hier nur wieder auf das in früheren Jahres-Berichten, namentlich im letzten, Seite 30, Gesagte hingewiesen und betont werden, dass wichtige Arbeiten in Folge der bei der Einrichtung des Lehrkursus dermalen noch geltenden Grundsätze nicht in der gebührenden Weise Beachtung finden können.

Die amtliche Korrespondenz der Abtheilung II erstreckte sich im Laufe des Jahres 1885 — die schriftlichen Instruktionen über Deviation der Kompasse eingerechnet — über 70 Journal-Nummern.

Diejenigen Schreiben, welche die zur Prüfung eingelieferten Instrumente begleiteten, konnten begreiflicherweise nur eine Erledigung finden durch die Ausstellung von Attesten über das Prüfungs-Resultat, was wieder eine erhebliche Arbeitsleistung der Abtheilung involvirte.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Nach dem Maasse der hierfür zur Verfügung stehenden Mittel wurde unablässig an dem Ausbau und an der Vervollständigung der Modell- und Instrumenten-Sammlung gearbeitet. Eine ganz besonderen Sorgfalt wurde der Durchführung einer zweckmässigeren Aufstellung der einzelnen Objekte gewidmet; namentlich wurde darauf Bedacht genommen, dass die werthvolleren Gegenstände, um sie vor Staub und Russ zu schützen, unter Glaskästen gestellt werden konnten. Auch wurden einige neue Schränke aufgestellt, welche dazu dienten, die feineren, dem Verderben leicht ausgesetzten Gegenstände aufzunehmen.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1885. Anlage I.

Hamburg Dampfer	Datum	**Hamburg** Dampfer	Datum	**Hamburg** Segelschiffe	Datum
Roma	25. Februar	Freia	18. Juli	Rajpoot	20. Januar
Lofoten[3])	6. März	Lincoln[1])	25. Juli	Rohilla	1. April
Stockholm	10. März	Neembucú	30. Juli	Acapulco	30. August
Birambio[2])	20. März	Viola	9. August	Paposa	13. Novbr.
Dr. Heinrich Barth	2. April	Ophelia	26. August	Plus	25. Dezbr.
Etna	11. April	Elbe	20. Septbr.		
Felicia	3. Mai	Normanton[1])	26. Septbr.	**Flensburg** Dampfer	
Orion[3])	8. Mai	Apoll	27. Septbr.		
Desterro	10. Mai	Niederrhein II	13. Oktober	Sirius[3])	12. Mai
Prinz Friedrich Karl	13. Mai	Napoli	17. Oktober	Kilwa	4. August
Papua	9. Juli	Germania	17. Dezbr.	Barawa	2. Septbr.
King Tofa	16. Juli			Wega	28. Novbr.

*) Im Jahres-Berichte VII, Seite 30, ist ein Druckfehler stehen geblieben, indem es Zeile 28 v. o. heissen sollte 1.7788 anstatt 1.7888.

Digitized by Google

Kiel		Neufahrwasser		Neufahrwasser	
Dampfer	Datum	Dampfer	Datum	Dampfer	Datum
Kommerzienrath Fowler..	1. August	S. M. S. Luise	2. März	Eider	6. Septbr.
Agathe	7. August	Norge[4])	15. März	Alma	11. Septbr.
Orion[2])	29. Dezbr.	Martha	24. März	Artushof	16. Septbr.
		Agnes	24. April	S. M. Torpedobt. No. 13	19. Septbr.
		S. M. Torpedobt. No. 4	4. Mai	„ „ „ „ 14	19. Septbr.
Segelschiffe		„ „ „ „ 5	4. Mai	„ „ „ „ 15	29. Septbr.
Anna	24. April	„ „ „ „ 6	4. Mai	„ „ „ „ 17	15. Oktober
Luna	6. August	„ „ „ „ 3	6. Mai	„ „ „ „ 18	15. Oktober
Moewe	14. Novbr.	Papua	12. Juni	„ „ „ „ 19	30. Oktober
		Linning	27. Juni	„ „ „ „ 20	30. Oktober
		S. M. Torpedobt. No. 7	27. Juni		
Neufahrwasser		Perfero[1])	2. Juli	Bremerhaven	
Dampfer		S. M. Torpedobt. No. 9	3. August	5 Torpedoböte.	
Emma	26. Januar	Sophie	15. August	1 Dampfyacht.	
Sophie	27. Januar	S. M. Torpedobt. No. 11	28. August	2 Segelschiffe.	
Lotte	6. Februar	Lotte	3. Septbr.		

[1]) Engländer, [2]) Spanier, [3]) Norweger, [4]) Schwede.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Eine wesentliche Aenderung in den getroffenen Einrichtungen trat im Laufe des Berichts-Jahres in diesem Zweige der Thätigkeit der Seewarte nicht ein. Wir können uns daher hier darauf beschränken, in Kürze der einzelnen Erweiterungen, Vervollständigungen p. p. dieses Dienstes zu gedenken.

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Es wurde Seitens der Direktion Bedacht darauf genommen, die bereits seit Jahren bestehenden fest begründeten telegraphischen Verbindungen mit dem In- und Auslande stets fester zu gestalten und darauf hinzuwirken, dass die gegenseitige Uebermittelung von Witterungs-Depeschen in gesteigertem Maasse prompt und zuverlässig wurde. Im Uebrigen ist — wie bereits hervorgehoben — eine wesentliche, den Verkehr modifizirende Aenderung nicht eingetreten. Wir verweisen hinsichtlich der Einrichtung des Witterungs-Dienstes auf die früheren Jahres-Berichte.

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum.

Seit etwa 12 Jahren bestand die Institution einer von Kuxhaven erfolgenden Verbreitung von Witterungs-Depeschen, welchen eine Beobachtung der Windrichtung und Windstärke, sowie des Seeganges bei Helgoland zu Grunde lag. Da die hierin enthaltene Information gegenüber dem von der Seewarte alltäglich empfangenen und weiter verbreiteten Materiale als höchst bescheiden und in mancher Hinsicht gar als überflüssig bezeichnet werden musste, so wurde der Wegfall dieser Depesche angeordnet, indessen zum Ersatze ein Abonnement vom 1. Oktober 1885 an auf ein alltägliches, von der Seewarte zu beziehendes Witterungs-Telegramm eröffnet. Dasselbe enthält in 20 Worten nach dem Schema *BBBWW SHTTG* die Morgen-Beobachtungen von 6 Stationen der Nordsee und 4 Stationen der Ostsee, und zwar: Rochespoint, Aberdeen, Hurst Castle, Yarmouth, Borkum, Hamburg, Skagen, Swinemünde, Memel, Stockholm.

Der Preis dieses Abonnements, welches in derselben Weise wie die grosse Zeitungs-Abonnements-Depesche behandelt wird, beträgt monatlich *M.* 10. —.

Digitized by Google

Im Uebrigen wurden — wie schon erwähnt — neue Einrichtungen nicht getroffen, sondern darauf Bedacht genommen, dass die bereits bestehenden stets wirksamer werden konnten.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. Die zu diesen Zwecken von der Seewarte abgegebenen Depeschen blieben im Berichts-Jahre unverändert.

Die Direktion war unablässig bemüht, die Einrichtungen zur Verbreitung der Witterungs-Nachrichten durch die Zeitung an einzelnen Orten in Deutschland, wo dafür noch nicht gesorgt war, zu fördern und dahin zu wirken, dass das Verständniss für die Wohlthaten eines wohlgeordneten Witterungsdienstes in stets weiteren Kreisen Wurzel fasste.

In Berlin bildete sich das im Laufe des vorigen Jahres errichtete Witterungs-Bureau des Herrn **Lipkowitz** auf festerer Grundlage aus, was sich besonders dadurch kundgab, dass in dem Berliner Fremdenblatt und in der Vossischen Zeitung Wetterkarten veröffentlicht wurden.

Als Ergänzung zu dem Isobaren-Telegramm erhielt die meteorologische Zentralstelle in Stuttgart die Gruppen III und IV der Stationen Hurst Castle, Clermont und Lemberg.

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Auch in dieser Hinsicht trat im Laufe des Berichts-Jahres eine wesentliche Aenderung nicht ein und kann daher auf das Seite 33 des vorigen Berichtes Gesagte Bezug genommen werden. Die an jener Stelle erwähnte Einrichtung von „Wettersäulen“ — wie sie Herr Otto Radde getroffen hatte — schien im Ganzen den Wünschen des Publikums zu entsprechen, wenn auch nicht unerwähnt bleiben darf, dass die Kontrolle der an denselben zur Ausstellung gebrachten Instrumente Manches zu wünschen übrig liess. Zwar hatte die Direktion Sorge dafür getragen, dass gelegentlich — namentlich die Aneroid-Barometer — verglichen und eventuell korrigirt werden konnten, allein eine gründliche Ueberwachung der Aufstellung und Angaben der Instrumente Seitens der Seewarte war schon aus dem Grunde nicht angängig, weil keinerlei amtliche Kontrolle hierin geübt werden konnte. Auch schien es nicht erforderlich, dieser Privat-Einrichtung eine strengere Beachtung zu widmen, weil es durch Benutzung der von der Seewarte herausgegebenen Wetterkarten für die, diese Privat-Einrichtung überwachenden Behörden stets möglich war, genügende Kontrolle zu üben. Die Aufmerksamkeit des Herrn Radde wurde Seitens der Direktion auf diesen Punkt gelenkt und eine diesbezügliche Anweisung in seine Hände gelegt.

Auch in anderen Städten des nordwestlichen Deutschlands, so u. a. in Bremen und Lübeck, wurden von der „Annoncen-Uhren-Aktien-Gesellschaft“ (Herrn Otto Radde) ähnliche Einrichtungen, wie in Hamburg, getroffen, jedoch fehlt der Direktion hierüber jedwede authentische Mittheilung.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die Prognosen wurden auch während des Berichts-Jahres veröffentlicht in dem täglichen autographirten Wetter-Berichte und ferner durch Anschlag in der Vorhalle der Seewarte, welch' letztere Einrichtung vom Publikum und insbesondere von den hiesigen Zeitungen in der ausgiebigsten Weise benutzt wurde.

Chiffrirte Prognosen in der im vorigen Jahres-Berichte, Seite 33 und 36, angegebenen Weise erhielten die meteorologischen Zentralstellen in München, Karlsruhe, Stuttgart und Chemnitz.

Die Statistik der in den Wetterkarten der Seewarte veröffentlichten Wetter-Prognosen und ihre Prüfung wurde in der bisherigen Weise bis zum Schlusse des Berichts-Jahres fortgesetzt. Am 11. Dezember, als dem Tage, an welchem vor 10 Jahren die Vorstände der meteorologischen Institute in Deutschland, Dänemark und Holland (siehe den Bericht: „Einrichtung eines Witterungs-Dienstes für Nordwest-Europa“) die Maxime berathen hatten, nach welchen bisher dieser Dienst gehandhabt wurde, trat in der Seewarte eine Kommission zusammen, welcher Seitens der Direktion die Aufgabe gestellt wurde, nunmehr auf's Neue die Maassnahmen zur Einrichtung eines Witterungs-Dienstes sowohl, als auch zur Abänderung der in erster Linie auf Förderung dieses Dienstes berechneten Veröffentlichungen zu berathen. Die unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte tagende Kommission beschäftigte sich unter Anderem auch mit der Handhabung des Prognosen-Dienstes und der Prüfung der Resultate desselben. Da die Durchführung der bei dieser Gelegenheit gefassten Beschlüsse erst im nächsten Jahre eintrat, so kann an dieser Stelle von einer detaillirten Darlegung des über diese Berathungen verfassten Berichtes Abstand genommen und dieselbe in den nächsten Jahres-Bericht verwiesen werden. Nur soviel mag erwähnt werden, dass man sich innerhalb jener Kommission auch mit der Frage beschäftigte, ob es wünschenswerth sei, sowohl die Prognosen-Stellung,

Digitized by Google

wie auch die Prüfung der Resultate künftighin einer Aenderung zu unterwerfen. In Folge dieser Berathungen wurde vom Beginne d. J. 1886 eine Aenderung hierin beschlossen und wird davon im IX. Jahres-Berichte des Weiteren berichtet werden.

Die Statistik der in den Wetterkarten der Seewarte veröffentlichten Wetter-Prognosen und ihre Prüfung findet man in der, von der Seewarte herausgegebenen „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrgang X, 1885, welcher wir die nachfolgenden Hauptresultate entnehmen:

Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen für den Nordwesten, Osten und Süden.

1885	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen				Wetter				Wind				Windrichtung				Windstärke				Temperatur			
		Nordwesten	Osten	Süden	Zus.	Nordwesten	Osten	Süden	Zus.	Nordwesten	Osten	Süden	Zus.	Nordwesten	Osten	Süden	Zus.	Nordwesten	Osten	Süden	Zus.	Nordwesten	Osten	Süden	Zus.
Jan.	31	146	144	140	430	63	61	62	186	52	51	47	150	21	21	18	60	31	30	29	90	31	32	31	94
Febr.	28	143	136	132	411	59	55	55	169	54	53	47	154	26	25	20	71	28	28	27	83	30	28	30	88
März	31	144	141	136	421	62	59	59	180	53	53	48	154	23	23	18	64	30	30	30	90	29	29	29	87
April	30	142	137	137	416	61	60	61	182	52	50	47	149	22	21	18	61	30	29	29	88	29	27	29	85
Mai	31	160	158	163	481	72	70	73	215	55	55	56	166	24	22	21	67	31	33	35	99	33	33	34	100
Juni	30	149	130	139	418	64	55	61	180	54	43	46	143	23	17	18	58	31	26	28	85	31	32	32	95
Juli	31	150	147	140	437	62	63	62	187	54	51	47	152	23	24	18	65	31	27	29	87	34	33	31	98
Aug.	31	138	142	142	422	63	66	67	196	46	46	45	137	14	15	14	43	32	31	31	94	29	30	30	89
Sept.	30	146	142	138	426	61	61	61	183	55	51	47	153	26	22	17	65	29	29	30	88	30	30	30	90
Okt.	31	152	152	140	444	63	63	61	187	57	55	47	159	25	24	18	67	32	31	29	92	32	34	32	98
Nov.	30	143	138	136	417	61	59	59	179	47	47	45	139	19	18	15	52	28	29	30	87	35	32	32	99
Dez.	31	154	147	135	436	69	67	69	205	52	49	40	141	20	17	9	46	32	32	31	95	33	31	26	90
Jahr	365	1767	1714	1678	5159	760	739	750	2249	631	604	562	1797	266	249	204	719	365	355	358	1078	376	371	366	1113

Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1885	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	ungünstig %	Gesammtresultat %
Januar	86	86	85	80	11	9	86
Februar	82	81	79	72	18	10	81
März	85	80	79	75	14	11	82
April	82	88	82	77	15	8	84
Mai	78	87	84	75	15	10	82
Juni	84	93	88	83	10	7	88
Juli	82	88	84	77	15	8	84
August	77	79	83	73	14	13	79
September	81	86	86	76	15	9	84
Oktober	83	81	82	73	18	9	82
November	91	90	77	82	11	7	87
Dezember	80	87	79	74	16	10	82
Mittel	83	86	82	76	14	10	83

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

In dem Berichts-Jahre haben Aenderungen bezüglich der Einrichtung und Handhabung des Signaldienstes nicht stattgefunden; neue Signalstellen wurden nicht eingerichtet.

Auch in Bezug auf die, von der Regierung in Ostpreussen errichteten Signalstellen, sowie die Privat-Signalstellen an der Unterelbe kamen keine Aenderungen zur Durchführung; nur wurde wegen der Nähe

Digitized by Google

der Signalstelle der Seewarte in Pillau die Einrichtung getroffen, dass die für diesen Ort bestimmten Sturmwarnungs-Depeschen nur in einem einzigen Exemplare befördert wurden.

Es sei hier bemerkt, dass die sämmtlichen Signalstellen an der ostpreussischen Küste mit einer Signal-Laterne für den Nachtdienst ausgerüstet sind. Der Abenddienst wurde — wie auch in früheren Jahren — am 15. September begonnen und bewährte sich als eine vorzügliche Einrichtung, nur muss es als ein Missstand bezeichnet werden, dass an vielen Signalstellen der Telegraphendienst sich nicht auch auf die späteren Abendstunden erstreckt, indem viele des Abends um ca. $9^1/_2$ Uhr von der Seewarte ausgegebenen Telegramme erst am nächsten Vormittage zu Händen der Signalisten kommen.

Die nachstehenden beiden Tabellen, welche der „Monatliche Uebersicht der Witterung" (Jahrgang X) entlehnt sind, geben im Allgemeinen einen Einblick in die Erfolge der Sturmwarnungs-Signale während des Berichts-Jahres.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1885 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Total	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	126	—	126	10., 11., 28.
Februar..	45	45	90	17.
März	175	—	175	7., 9., 17., 19., 20., 26.
April....	—	—	—	— — —
Mai	63	17	80	3., 10.,
Juni.....	—	—	—	— — —
Juli	—	—	—	— — —
August ..	158	35	193	9., 10., 13., 17., 18.
September	138	21	159	12., 13., 19., 21., 23., 30.
Oktober..	306	47	353	1., 2., 5., 6., 7., 8., 9., 15., 20., 26.
November	114	—	114	27., 28., 29.
Dezember	298	12	310	2., 3., 4., 5., 16., 24., 25., 27., 28., 30.
Jahr	1423	177	1600	46 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1885 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1885	Gruppe der Signalstellen									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	21	40	7	55	5	64	33	77	2	94

Anmerkung. Ueber die Einrichtung der Signalstellen und des Sturmwarnungs-Dienstes siehe: „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe" und Bemerkungen darüber im Jahres-Berichte II, Seite 71.

Die Direktion hat in der festen Ueberzeugung, dass ein entscheidender Fortschritt auf dem Gebiete der praktischen Witterungskunde, namentlich dem des Sturmwarnungswesens, nur dadurch herbeigeführt werden kann, dass die Prognosen-Stellung auf Basis des Studiums früherer ähnlicher (Präzedenz-) Fälle erfolgt, da die theoretische Begründung nicht in dem, für die ausübende Witterungskunde wünschenswerthen Maasse fortschreitet, noch auch fortschreiten kann, sich seit mehreren Jahren mit dem Plane beschäftigt, einen Index-Atlas für die einzelnen Sturm-Phänomene während der letzten 10 Jahre der Thätigkeit der Seewarte anzufertigen. Aus Gründen, deren Darlegung an dieser Stelle kaum einen Zweck haben könnte,

Digitized by Google

war es nicht möglich, diese wichtige Arbeit in erwünschter Weise zu fördern. Da die Vorstudien für einen solchen Index-Atlas der Witterungs-Phänomene gegenwärtig so weit gediehen sind, dass an die Entwerfung eines festen Planes dafür geschritten werden kann, so steht zu erwarten, dass in nicht gar ferner Zeit diese wichtige Arbeit zu einem gewissen Abschlusse gelangen kann.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte.

Auch in diesem Jahre erfuhren die autographirten Wetter-Berichte nach Ausstattung und Behandlung des Inhaltes gegen das Vorjahr keine Veränderung. Bezüglich der im Laufe der Zeit und im Vorjahre durchgeführten Veränderungen wird auf das im Jahres-Berichte VII, Seite 35, Gesagte verwiesen. Die oben bereits erwähnte Kommission beschäftigte sich namentlich auch mit der Frage der Umänderung, welche die autographirten Wetter-Berichte der Seewarte erfahren sollten. Die gefassten Beschlüsse sollten erst vom nächsten Berichts-Jahre an zur Durchführung kommen und wird zweckmässiger Weise erst im Jahres-Bericht IX darauf zurückgekommen werden.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetter-Berichte war im letzten Quartale des Berichts-Jahres 44, an Frei-Exemplaren wurden versendet 130.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Der Jahrgang X dieser Schrift gelangte dem Wesen nach in unveränderter Weise zur Veröffentlichung.

Der X. Jahrgang enthielt folgende kleinere Abhandlungen:

1) Mai-Heft: „Ueber die lokale und allgemeine Witterungs-Voraussage, unter besonderer Berücksichtigung der Prognose: „stellenweise Niederschläge", von Herrn Dr. Franz Horn-München."
2) April-Heft: „Anleitung zur Aufstellung von Witterungs-Prognosen auf Grundlage der Zeitungs-Wetterkarten oder der Isobaren-Telegramme, von Dr. J. van Bebber."

Auch mit der Frage der Reform dieser Publikation beschäftigte sich die mehrfach genannte Kommission; die diesbezüglichen gefassten Beschlüsse kommen im nächsten Jahre zur Durchführung und sollen dieselben im Jahres-Berichte IX des Näheren erörtert werden.

III. Monatliche vergleichende Uebersicht der Witterung von Nord-Amerika und Zentral-Europa.

Vom Jahre 1886 an soll diese Publikation in Wegfall kommen.

IV. Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Unverändert für das Berichts-Jahr.

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Im Laufe des Berichts-Jahres erschien der Jahrgang VI, enthaltend die Beobachtungen von 1883, dieser gemeinsamen deutschen meteorologischen Veröffentlichung. Die Zahl der Stationen, deren Beobachtungen gedruckt wurden, konnte von 18 auf 23 erhöht werden. Von diesen entfallen 8 auf das Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte, 8 auf jenes des Preussischen Meteorologischen Institutes, je 2 auf die Systeme der Württembergischen und Bayerischen Meteorologischen Zentral-Stationen, 1 auf das Sächsische Meteorologische Institut und 2 auf das Badische Hydrographische Bureau. Die für diesen Jahrgang beabsichtigte Publikation zweier Stationen der Reichslande (Elsass-Lothringen) konnte aus verschiedenen Gründen nicht zur Durchführung kommen, jedoch ist dieselbe für den Jahrgang VII (1884) gesichert.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste in dem Berichts-Jahre die Erledigung von 455 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Während des Berichts-Jahres wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute 28 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handelsmarine zur Beobachtung, bezw. Prüfung übergeben. Von Chronometer-Fabrikanten erhielt die Abtheilung 9 Chronometer. Sämmtliche Instrumente wurden einer möglichst eingehenden Prüfung unterzogen und erhielten fast alle das Prädikat „gut"; in einzelnen Fällen sogar „recht gut". Ausserdem wurde der Abtheilung von der Deutschen Südwestafrikanischen Gesellschaft, der Deutschen Neu-Guinea-Compagnie, sowie von der Deutschen Polar-Kommission und einzelnen Forschungs-Reisenden im Ganzen 51 Präzisions-Taschenuhren und 3 Normal-Pendeluhren zur Beobachtung ihres Ganges und der Bestimmung ihrer Gang-Koeffizienten zugestellt.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der innerhalb der Tage vom 30. Oktober 1884 bis 21. April 1885 veranstalteten achten allgemeinen Konkurrenz-Prüfung betheiligten sich 7 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 23 Marine-Chronometern, von welchen 6 das Prädikat „ausgezeichnet", 5 das Prädikat „recht gut" und „gut" erhielten. Als brauchbar konnten dann noch 10 weitere Chronometer bezeichnet werden und selbst bei denjenigen 2 Instrumenten, welche die letzten Plätze in der Rangliste einnahmen, erreichten die auftretenden Unregelmässigkeiten nur eine verhältnissmässig geringe Grösse. Ein eingehender Bericht über diese achte, auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Konkurrenz-Prüfung befindet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XIII, Heft 6, Seite 344—349. Derselbe liefert nach Ansicht der Direktion einen beredten Beweis dafür, wie sehr sich die Präzisions-Uhren-Fabrikation in Deutschland seit Einführung dieser Konkurrenz-Prüfungen gehoben, und wie wenig sie den Vergleich mit den besten Leistungen des Auslandes zu scheuen hat. Von diesen Chronometern sind 5 Seitens der Kaiserlichen Admiralität angekauft worden, während eines in den Besitz der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin übergegangen ist.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen wurde im Laufe des Berichts-Jahres nur durch den Ankauf einer älteren Präzisions-Taschenuhr von Bréquet fils-Paris bereichert.

Die Thätigkeit des Institutes wurde neben anderen wissenschaftlichen Untersuchungen, besonders über das Verhalten von Pendeluhren bei konstantem, unverändertem Luftdrucke und wechselnder Temperatur, wesentlich durch eine Diskussion der wissenschaftlichen Ergebnisse der 4., 5. und 6., in den Jahren 1880/81, 1881/82 und 1882/83 auf der Abtheilung abgehaltenen allgemeinen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern in Anspruch genommen. Die wichtigen Resultate dieser Untersuchung sind in No. 4 des Jahrganges VI (1883) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" erschienen.

Die Wirksamkeit des Institutes kann nach den vorliegenden Angaben im Ganzen wiederum als eine befriedigende bezeichnet werden. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, dass die bisherigen in den früheren Jahres-Berichten genugsam betonten Desiderien noch immer einer befriedigenden Erledigung nicht näher geführt werden konnten. Während Seitens der wissenschaftlichen Anstalten und der in den letzten Jahren von Deutschland aus ausgesandten geographischen Forschungs-Expeditionen die Hülfe der Abtheilung in umfassender Weise in Anspruch genommen wurde, entbehrt sie noch immer des wirklich empfundenen Interesses unserer grossen Rhedereien. Es äusserte sich dieses besonders darin, dass die Mitwirkung des Institutes verhältnissmässig allzuwenig bei dem Ankaufe von Marine-Chronometern für die Zwecke der Handels-Marine in Anspruch genommen wurde. Auch fehlt bei unseren Schiffern noch immer zu sehr das Verständniss für den Werth eines auf See gut geführten Chronometer-Journals, durch Führung und nachherige Einlieferung dessen die Abtheilung in den Stand gesetzt werden kann, die Eigenschaften der Chronometer für ihren eigentlichen Gebrauch auf See direkt festzustellen und den Fabrikanten bestimmte Rathschläge für die Anfertigung von Chronometern für die Zwecke der Schifffahrt zu geben.

Auch kann nicht unterlassen werden, an dieser Stelle darauf aufmerksam zu machen, dass durch die Einführung gleichzeitiger Chronometer-Prüfungs-Konkurrenzen auf den Kaiserlichen Marine-Observatorien zu Wilhelmshaven und Kiel die Zahl der zu den hier stattfindenden Konkurrenzen eingelieferten Uhren er-

Digitized by Google

heblich abgenommen hat. Unsere deutsche Chronometer-Fabrikation ist noch nicht im Stande, so viele Präzisions-Uhren ersten Ranges zu liefern, um den Anforderungen zweier, zu gleicher Zeit stattfindenden Prüfungen Genüge zu leisten. Auch ist der Absatz für derartige Instrumente leider in Folge der fehlenden Betheiligung unserer Handels-Marine ein zu geringer, um die Fabrikanten zu ermuthigen, sich den mit der Anfertigung solcher Chronometer verbundenen erheblichen Kosten auf die Gefahr hin auszusetzen, dass sie nachher und oft erst nach längerer Zeit für ihre Uhren einen oder auch keinen Käufer finden.

Es wäre ferner sehr zu wünschen, wenn bei den Konkurrenz-Prüfungen ein vollständig gleichmässiges Verfahren hinsichtlich der Dauer der Prüfungszeit überhaupt und der Zeit, während welcher die Instrumente bestimmten Temperaturen ausgesetzt werden, befolgt werden könnte. Durch ein Nichtbeachten dieses gewichtigen Gesichtspunktes wird, da die Vergleichung der Resultate wesentlich erschwert ist, der Werth solcher Prüfungen nicht unerheblich herabgemindert.

Schlussbemerkung. Auch als ein sehr erfreuliches Zeichen darf noch darauf hingewiesen werden, dass, wenngleich die Prüfung von Präzisions-Taschenuhren bisher nur ausnahmsweise und auf besonderen Wunsch der Fabrikanten oder eines wissenschaftlichen Institutes auf der Abtheilung stattgefunden hat, die Ersuche um derartige Prüfungen sich in den letzten Jahren sehr erheblich vermehrten. Die Direktion hat daher in der Erwägung, dass hier ein besonderes Bedürfniss vorliegt, mit Genehmigung Sr. Excellenz des Herrn Chef der Admiralität, alle Anordnungen getroffen, dass gegen Ende d. J. 1886 die Prüfung von Präzisions-Taschenuhren in grösserem Umfange, wie bisher, vorgenommen werden kann.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Ausser der Erledigung kleinerer laufender Arbeiten — wie mancherlei Gutachten und eines Theils der vergleichenden Witterungs-Uebersicht — lieferte im Berichts-Jahre der Meteorologe in amtlicher Eigenschaft eine Abhandlung über die Regenverhältnisse der Helgoländer Bucht, welche in den „Annalen der Hydrographie etc." zur Veröffentlichung kam, und eine solche über die Entwickelung der Meteorologie in Deutschland in den Jahren 1820—75, welche für den 10jährigen Bericht der Direktion bestimmt ist. Eine Abhandlung über die Regenverhältnisse von Nordwest-Europa, sowie eine Reihe kleinerer Arbeiten wurden von ihm in der „Meteorologischen Zeitschrift" veröffentlicht. Die Redaktion der letzteren nahm auch in diesem Jahre die Thätigkeit des Meteorologen, mit Genehmigung der Direktion, in überwiegendem Maasse in Anspruch, da erst am Schlusse des Berichts-Jahres die, schon längst zu diesem Termin in Aussicht genommene, Entlastung desselben durch die Verschmelzung der Zeitschriften der meteorologischen Gesellschaften von Deutschland und Oesterreich und die Anstellung eines Hülfs-Redakteurs eintrat. Wie schon im vorigen Jahres-Bericht mitgetheilt, glaubte die Direktion durch diese kräftige Unterstützung ihrerseits das junge, für die Entwickelung der Meteorologie überaus wichtige Unternehmen einer deutschen meteorologischen Gesellschaft und Zeitschrift über die ersten schwierigen Jahre hinweg in ein richtiges Fahrwasser hinüberführen zu sollen und sie ist der Zustimmung der Fachgenossen im In- und Auslande gewiss, dass das erreichte Resultat die gebrachten Opfer rechtfertige.

Die Vorarbeiten für die Untersuchung über das Klima von Hamburg sind inzwischen unter Leitung des Meteorologen weitergefördert, und es hat sich derselbe nunmehr der definitiven Bearbeitung des reichen gewonnenen Materials, sowie des ihm zugewiesenen Theiles des Segelhandbuchs für den Indischen Ozean zugewandt.

Der Einrichtung regelmässiger meteorologischer Beobachtungen in überseeischen Ländern wurde Seitens des Direktors im Hinblicke auf den sich stets erweiternden Kolonialbesitz Deutschlands eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Nicht nur, dass die Stationen in Labrador, wie dieses schon an einer anderen Stelle dieses Jahres-Berichtes ausgeführt worden ist, im Laufe des Berichts-Jahres mit Instrumenten, Instruktionen p. p. in dem Maasse ausgestattet worden sind, dass der Fortbestand jenes wichtigen

Digitized by Google

Beobachtungs-Systemes als gesichert zu erachten ist, wurde auch in den äquatorialen Gegenden darauf Bedacht genommen, wo immer thunlich, Beobachtungs-Stationen zu errichten. So wurden gleichzeitig mit dem Einzuge des neu ernannten Gouverneurs Freiherrn von Soden in Kamerun meteorologische Beobachtungen eingerichtet. Herr von Soden und das Personal, welches ihn begleitete, hielten sich im Mai des Berichts-Jahres zu Zwecken der Einübung in der Beobachtung und Behandlung der Instrumente einige Zeit an der Seewarte auf und nahmen die Ausstattung an Instrumenten, Journalen p. p., welche die Seewarte zur Verfügung stellte, mit nach Kamerun. Die Beobachtungen werden seit jener Zeit dort regelmässig ausgeführt und von Zeit zu Zeit an die Direktion übersandt.

Durch die Bestrebungen der Herren Dr. Dr. von den Steinen und Clauss ist im Herzen des südamerkanischen Kontinentes, der Provinz Matto Grosso in Cuyabá eine meteorologische Station errichtet und Seitens der Direktion mit Instrumenten ausgestattet worden; auch von dort gehen regelmässig Beobachtungen ein und soll im nächsten Jahres-Berichte eingehender auch darüber berichtet werden.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Der persönliche Assistent des Direktors war während des Berichts-Jahres mit den fortlaufenden Beobachtungen und Berechnungen der magnetischen Elemente im Kompass-Observatorium beschäftigt. Ausserdem ist zu einem grossen Theile von demselben auf dem Platze vor dem Dienstgebäude der Seewarte, und namentlich rund um die Kuppel des Kompass-Observatoriums an vielen Stellen die Deklination und Inklination bestimmt worden behufs Feststellung etwaiger lokaler Störungen. Es wurde eine Uebersicht dieser Untersuchungen ausgearbeitet und soll dieselbe dem allgemeinen, über den Gegenstand zu verfassenden Berichte einverleibt werden. Herr Dr. Duderstadt, welcher in der letzten Hälfte des Jahres die Funktionen eines Hülfsarbeiters des Direktors übernahm, war auch in folgenden Materien beschäftigt:

1) Vergleichungen der Registrirung der verschiedenen Anemometer und Ueberwachung der betreffenden Apparate.
2) Vergleichung der Psychrometer-Angaben mit denen eines Kondensations-Hygrometers. Es wurde zu diesem Zwecke eine grössere Beobachtungs-Reihe ausgeführt.
3) Berechnung von Temperatur-Aufzeichnungen in arktischen und antarktischen Gebieten zur Feststellung der Differenzen in dieser Hinsicht für die Gebiete ozeanischen Charakters.
4) Vergleichung der Zeitball-Signale mit der telephonisch übertragenen Zeit von der Seewarte.
5) Buchung und Ueberwachung der Uebersendung von Manuskripten und Korrekturen an die Redaktion der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie".
6) Führurg des Protokolles über die Sitzungen des Kolloquiums und des Journales über die zu Zwecken von Referaten im Kolloquium verliehenen Zeitschriften.

Ausser den hier oben genannten fortlaufenden Arbeiten leistete Herr Dr. E. Duderstadt wesentliche Dienste in der Fertigstellung der Bücher-Kataloge der Bibliothek, sowie derselbe herangezogen wurde zu den für die Vorbereitung einer eingehenden Revision dienenden Vorarbeiten.

Der Zeichner des Institutes. Wie in früheren Jahren war Herr Denys auch im Berichts-Jahre beständig durch die laufenden Zeichen- und lithographischen Arbeiten in Anspruch genommen. Sowohl die täglichen Wetter-Berichte, sowie auch die „Monatliche Uebersicht der Witterung" und im Laufe des Berichts-Jahres erschienene kartographische Arbeiten legen für die Thätigkeit des Zeichners ein beredtes Zeugniss ab.

Ein erheblicher Theil der Zeit des Zeichners der Seewarte, Herrn Denys, wurde durch strenge Ausführung der Karten-Korrekturen in Anspruch genommen. Es wurden von demselben i. J. 1885 751 einzelne Korrekturen in Seekarten ausgeführt, die sich, wie folgt, über die einzelnen (13) von der Kaiserlichen Admiralität angenommenen Titel vertheilen:

I, 175; II, 61; III, 82; IV, 20; V, 56; VI, 69; VII, 18; VIII, 22; IX, 44; X, 73; XI, 56; XII, 68; XIII, 7.

Durch diese Korrekturen, die nach den Angaben in den „Nachrichten für Seefahrer" ausgeführt sind, wurden die Seekarten der Sammlung der Deutschen Seewarte stets auf dem Laufenden erhalten, so dass jederzeit für die Korrektheit der einzelnen in der Sammlung befindlichen Karten eingetreten werden konnte. Natürlich ist dies stets so zu verstehen, dass der Begriff der Korrektheit nur auf den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse bezogen werden kann. Ein Buch, welches allmonatlich vom Direktor revidirt wurde, giebt über Wesen und Datum der ausgeführten Korrekturen genauesten Aufschluss.

Digitized by Google

Herr Denys wurde auch in diesem Jahre vielfach durch Heranziehung zur Vertretung des Telegraphisten in Anspruch genommen. Herr Karl Fehse war während des Berichts-Jahres durch Anfertigung von Zeichnungen für die Ausgabe einer Beschreibung der Seewarte, wie dieses schon im vorigen Jahres-Berichte erwähnt worden ist, beansprucht. Die fortlaufende Thätigkeit dieses Herrn bestand darin, dass derselbe jederzeit die Arbeiten für die lithographische Presse des Institutes druckfertig zu stellen, bezw. die Korrekturen auszuführen hatte; es erwies sich die durch Herrn Fehse dem Zeichner gewährte Unterstützung als höchst erspriesslich für die Förderung der Interessen des Institutes.

Der Mechaniker des Institutes. Wie in früheren Jahren, so fiel dem Mechaniker die technische Ueberwachung sämmtlicher Apparate und Instrumente, sowie auch der Modellsammlung des Institutes zu. Besondere Aufmerksamkeit erforderte auch in diesem Jahre Seitens des Mechanikers die Ueberwachung des Combe'schen Apparates und der damit in Verbindung stehenden Maschine. Einige Abänderungen an Instrumenten abgerechnet, kamen grössere Arbeiten an Instrumenten und Apparaten im Berichts-Jahre nicht zur Ausführung.

Die Druckerei erwies sich auch im Berichts-Jahre als eine höchst zweckmässige und den Interessen der Arbeiten der Seewarte im hohen Grade dienliche Einrichtung. Die Fertigstellung der für die „Beschreibung der Seewarte" erforderlichen Platten nahm nebst dem Drucke der „Täglichen Wetterkarten" und der „Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean" die Druckerei des Institutes in erster Linie in Anspruch.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre mit geringen Unterbrechungen regelmässig statt; als Protokollführer funktionirte hierbei wieder der Abtheilungs-Vorsteher Kapitän Dinklage.

Im Laufe des Monats November des Berichts-Jahres führte Herr Dr. Max Thiessen von Sèvres eine grössere Reihe von Versuchen über den Widerstand der Luft unter Zuhülfenahme der Apparate des Institutes im Lichthofe aus.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigations-Lehrer und Navigations-Lehrer-Aspiranten wurde am 8. April in Gegenwart sämmtlicher Beamten der Seewarte von dem Direktor im Konferenz-Saale in feierlicher Weise eröffnet. Die Theilnehmer an diesem, dem 4. Kursus, waren die folgenden Herren:

1. J. Reimer, Navigations-Lehrer in Wustrow i. M.,
2. A. Koch, Navigations-Lehrer in Altona,
3. K. Heindorff, Navigations-Lehrer-Aspirant in Danzig.

Es wurdem im Ganzen 663 Unterrichts-Stunden gegeben; davon entfielen auf die einzelnen Unterrichts-Gegenstände:

1) Algebraische Analysis, analytische Geometrie, Differenzial- und Integral-Rechnung 187 Stunden;
2) Theoretische Nautik, sphärische Astronomie, Lehre von den astronomischen Instrumenten und Beobachtung mit denselben 159 Stunden;
3) Die Lehre von den physikalischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten, so weit dieselben für nautische Zwecke in Betracht kommen, Beobachtungen mit denselben 129 Stunden;
4) Die Lehre von der Deviation des Kompasses an Bord eiserner Schiffe 134 Stunden;
5) Physik und Meteorologie in ihrer Anwendung in der ozeanischen Schifffahrt 54 Stunden.

Ausserdem wurden 5 Nachmittage auf die Besichtigung der Sternwarte und von Werkstätten hiesiger Mechaniker, Optiker und Chronometer-Macher verwendet.

An 4 Tagen fanden Uebungsfahrten auf der Elbe zum Zwecke der Erläuterung der Anwendung der Deviationslehre auf die Praxis statt. Die Hamburger Regierung hatte hierzu auf einen Tag ihren Dampfer „Elbe" gänzlich zur Verfügung gestellt; die übrigen Fahrten fanden auf zwei Dampfern und einem Segelschiffe bei deren Abreise statt.

Digitized by Google

Bei Gelegenheit der Tagung des V. Deutschen Geographen-Tages vom 9. bis 11. April wurde den Theilnehmern des Lehrkursus Gelegenheit gegeben, die dort gehaltenen Vorträge zu hören und die vorzügliche Ausstellung an Produkten des Handels der verschiedenen Welttheile, Instrumenten und Karten in ausgiebigster Weise zu benutzen.

Als Lehrer am Lehrkursus fungirten auch in diesem Jahre die Herren Eylert (mit 536 Unterrichts-Stunden), Ambronn (mit 71 Unterrichts-Stunden), Dr. Sprung (mit 54 Unterrichts-Stunden). Die astronomischen Beobachtungen, sowie die physikalischen Uebungen wurden auch in diesem Jahre in regelmässiger Weise durchgeführt, und zwar stets unter der Leitung der in den betreffenden Fächern unterrichtenden Lehrer (s. J.-B. VII, Seite 40).

Wie in früheren Jahren, so wurden auch in diesem Jahre unter der persönlichen Leitung des Direktors an der Diebsteicher Mühle die magnetischen Elemente bestimmt. Dabei kamen die verschiedenen, an der Seewarte gebräuchlichen Instrumente zur Verwendung und wurden die einzelnen Theilnehmer am Lehrkursus zweckentsprechend beschäftigt, bezw. unterrichtet. In dem Berichts-Jahre wurde an 2 Tagen, nämlich am 6. Juni und im August diese nützliche Uebung vorgenommen.

Ausser den regelmässigen Theilnehmern hospitirten die nachbenannten Herren in einzelnen Disziplinen, oder in einzelnen Vorträgen:

1) Herr E. Matthias, Navigations-Lehrer in Altona, bei 63 Vorträgen über Mathematik, Astronomie, und Kompass-Deviation.
2) Herr Dr. Duderstadt, aus Magdeburg, bei 23 Vorträgen über Instrumentenkunde und astronomische Ortsbestimmungen.
3) Herr J. S. B. Orth, I. Ryks Havenmeester van Rotterdam, bei 6 Vorträgen über Kompass-Deviation.
4) Herr Kapitän Ihncken, aus Wittmund, bei 2 Vorträgen über Instrumentenkunde.
5) Herr Schubert, Navigations-Lehrer in Altona, bei 7 Vorträgen über sphärische Astronomie.
6) Herr Hans Crammer, Lehrer an der Ober-Realschule zu Wiener-Neustadt, hielt sich vom 15. Juli bis 27. August an der Seewarte auf, wohnte theilweise den Vorträgen im Lehrkursus bei und beschäftigte sich sonst unter Leitung des Hauptlehrers Eylert mit dem Studium astronomischer und magnetischer Instrumente, mit Beobachtungen an denselben und der Berechnung dieser Beobachtungen nach den für die Zwecke der Ortsbestimmung auf Reisen zweckmässigsten Methoden.

Der Schluss des Lehrkursus fand am 30. September statt.

Die in dem diesjährigen Kursus erzielten Resultate dürfen mit vollem Rechte befriedigend genannt werden, wenngleich es auch, wie in früheren Jahren, nicht möglich war, das vorgesteckte Ziel dem vollen Umfange nach zu erreichen.

Es hat bei den nunmehr seit 4 Jahren stattgehabten Kursen im Unterrichte stets weiter zurückgegriffen werden müssen, da namentlich die mathematische Vorbildung der Besucher des Kursus nicht genügte, um sofort mit dem vollen Verständnisse für die wichtigen Probleme der heutigen Nautik und ihrer Hülfswissenschaften dem Unterrichte zu folgen. Es kann hier nicht der Ort sein, in umfassender Weise die Desiderate für das erfolgreiche Wirken der Institution des Lehrkursus zu erörtern. Solche Erörterungen sind bei verschiedenen Gelegenheiten zur Kenntniss der maassgebenden Stellen gelangt und soll darüber nur soviel gesagt werden, dass der Direktion eifrigstes Bestreben darauf gerichtet ist, den Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten in solcher Weise zu gestalten, dass in gleichem Maasse mit der Entlastung der mit dem Unterrichte betrauten Beamten die Gründlichkeit der Ausbildung der Theilnehmer erstrebt werden kann. Die definitive Gestaltung der Einrichtung erscheint der Direktion hierfür als wichtigste Vorbedingung.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1885.

Dieses Kapitel wird wieder, wie in den früheren Jahren, in folgenden Abschnitten behandelt:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XIII (1885), erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind, oder als Theil anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1885).

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XIII (1885), erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den Annalen publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun, durch fortlaufende Nummern bezeichneten Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

1. Bemerkungen über Loma Loma in der Viti-Gruppe. (I. 20).
2. Bemerkungen über Papeete (Tahiti). (I. 62).
3. Aus den Reiseberichten des Kapt. C. Ringe, Führer der deutschen Bark „Jupiter". (II. 75).
4. Der Hafen Isabela auf der Insel Basilan (Sulu-Archipel). (II. 83).
5. Bemerkungen über den Ankerplatz von Du-e an der Westseite der Insel Sachalin und die Lage der Insel Moneron. (II. 122).
6. Aus den Reiseberichten des Kapt. G. Reinicke, Führer der deutschen Bark „Triton". (III. 136).
7. Aus dem Reisebericht des Kapt. E. Kraeft, Führer der deutschen Bark „Karl". (IV. 205).
8. Ueber die Verhältnisse in Pensacola. (Aus den Reiseberichten des Kapt. C. Scheibe, Bark „Oberbürgermeister von Winter"). (IV. 242).
9. Aus den Reiseberichten des Kapt. C. Schade vom Schiffe „Saturnus": Ueber die Witterungs- und Eisverhältnisse an der Ostküste von Sibirien während der Zeit vom 20. März bis zum 10. Mai 1883. (VII. 389).
10. Der Gesundheitszustand in Guayaquil und einige Bemerkungen über die Plätze Potrero und Brasilito an der Küste von Nicaragua. (VII. 424).
11. Aus dem Reisebericht des Kapt. C. Mehlburger, Führer der deutschen Bark „Melusine". (VIII. 441).
12. Der Salpeterhafen Junin an der Küste von Chile. (VIII. 487).
13. Aus den Reiseberichten des Kapt. J. Zimdars, Führer der deutschen Bark „Agustina": Ueber Sydney- und Mary-Insel in der Phönix-Gruppe. Südlicher Stiller Ozean. (IX. 498).
14. Aus dem Reisebericht des Kapt. E. P. Bruhn, Führer des Schiffes „Asia", über Fahrten an der Pacifischen Küste von Zentral-Amerika. (X. 560).
15. Aus den Reiseberichten des Kapt. A. Bendrat, Führer der deutschen Brigg „Betty". Fahrten auf den Zuflüssen des Rio de la Plata: Parana de las Palmas, Zangeve, Parana Guazu und Uruguay. (XI. 614).
16. Bemerkungen des Kapt. J. Stricker von der deutschen Bark „Elisabeth Rickmers" über die Route von Saigon nach Europa im SW-Monsun. (XI. 658).
17. Rewa. Fiji-Inseln (mit Karte). (XII. 674).
18. Bai von Buenaventura an der Westküste von Columbien (auf 3° 49′ n. Br. und 77° 11′ w. L.) (XII. 675).

III. Eingänge von Meteorologischen Journalen bei der Seewarte vom September 1884 bis August 1885.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reise-Berichte von den Schiffen der Handels-Marine, welche ein Meteorologisches Journal für die Seewarte führten, in den einzelnen Heften, und zwar die im

Digitized by Google

September 1884 eingegangenen im Hefte I u. s. f. erschienen. Zur Erleichterung der Uebersicht sind dieselben hier in nachstehende Gruppen von Routen zusammengefasst:

a. Ausreisen nach

19. Westafrika 3,
20. Süd- und Ostafrika 2,
21. der Bai von Bengalen 4,
22. Singapore und den Sunda-Inseln 12,
23. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete . 13,
24. Australien und den Südsee-Inseln 10,
25. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 20,
26. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 4,
27. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 3,
28. der Westküste von Südamerika 13,
29. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 8;

b. Rückreisen von

30. Westafrika 3,
31. Süd- und Ostafrika 2,
32. der Bai von Bengalen 7,
33. Singapore und den Sunda-Inseln 6,
34. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete .. 15,
35. Australien und den Südsee-Inseln 7,
36. Nordamerika, im Norden von Kap Hatteras 18,
37. Nordamerika, im Süden von Kap Hatteras, West-Indien und der Ostküste von Südamerika, nördlich der Linie 5,
38. der Ostküste von Südamerika, südlich der Linie 0,
39. der Westküste von Südamerika 12,
40. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 10;

41. c. Zwischenreisen ..... 46.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

42. Neu entdeckte Untiefe und Bemerkungen über die Strömungen in der Balabar-Strasse. (I. 61).
43. Stromversetzungen vor und in der Gaspar-Strasse und Lage der Akbar-Untiefe. (I. 62).
44. Flaschenposten. (I. 63, 63, 63, II. 124, III. 182, IV. 247, 247, 248, V. 310, 310, VI. 373, 373, 373, 374, VIII. 488, 488, 488, 488, X. 604, 604, XI. 658, 659, XII. 715, 715).
45. Neu entdecktes Riff vor dem südlichen Eingange der Karimata-Strasse. (V. 309).
46. Treibeis bei der Neufundland-Bank. Kartenskizzen. (V. 310, VI. 374, VII. 428, VIII. 488).
47. Strömung an der Westküste von Afrika bei Lagos. (VII. 424).
48. Bemerkungen über Seebeben. (X. 599).
49. Die Fluthwelle zu Montevideo am 14. Januar 1884. (X. 601).
50. Eis im Südatlantischen Ozean. (X. 601).
51. Neu entdeckte Bank in der China-See. (X. 603).
52. Seebeben im nördlichen Theile des Atlantischen Ozeans. (XI. 655).
53. Eis im Indischen Ozean. (XI. 655).
54. Ungewöhnlich niedriger Wasserstand an der Küste von Labrador. (XII. 712).
55. Bower Shoal (Karimata-Strasse). (XII. 713).

V. Meteorologische Mittheilungen.

56. Neuere Forschungen über Westindische Orkane. (IV. 212).
57. Orkanartiger Sturm im Indischen Ozean vom 11. bis 13. Dezember 1883. (V. 283).
58. Ueber die Regenmenge in der Helgoländer Bucht und deren jahreszeitliche Vertheilung nach den Beobachtungen der Stationen der Deutschen Seewarte. (X. 562).

Digitized by Google

59. Witterungs- und Strömungs-Verhältnisse auf der Rhede von Takao an der Westküste von Formosa während der Zeit vom 1. bis 20. Juni 1883. (X. 566).
60. Orkan im Indischen Ozean am 24. Februar 1884. (XI. 630).
61. Südlicht-Erscheinung. (XI. 655).
62. Witterungs-, Wind- und Strömungs-Verhältnisse in der Tafelbai. (XI. 656).

VI. Instrumenten-Prüfung.

63. Bericht über die achte, auf der Deutschen Seewarte im Winter 1884—85 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VI. 344).

VIII. 64—75. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme
ist für jeden Monat von Dezember 1884 bis November 1885 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den Annalen veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1884 in Heft I, die für Januar 1885 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1885 in Heft XII erschienen ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentral-Europa
in den Monaten Oktober 1884 bis September 1885 ist veröffentlicht beziehungsweise:

76.	für	Oktober	1884	in	Heft	I,	Seite 58,
77.	„	November	„	„	„	II,	„ 121,
78.	„	Dezember	„	„	„	III,	„ 178,
79.	„	Januar	1885	„	„	IV,	„ 240,
80.	„	Februar	„	„	„	V,	„ 306,
81.	„	März	„	„	„	VI,	„ 370,
82.	„	April	„	„	„	VII,	„ 402,
83.	„	Mai	„	„	„	VIII,	„ 485,
84.	„	Juni	„	„	„	IX,	„ 546,
85.	„	Juli	„	„	„	X,	„ 597,
86.	„	August	„	„	„	XI,	„ 653,
87.	„	September	„	„	„	XII,	„ 707.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1885 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.

2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.
I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1885.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend: „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1883", Hamburg 1885.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.
(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der VIII. Jahrgang 1885 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

4. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1885. Herausgegeben von der Direktion.
5. No. 2. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte in den letzten 10 Jahren. I.
6. No. 3. Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft. Von Dr. Grossmann.
7. No. 4. Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland. Von Dr. Richard Börnstein.

Digitized by Google

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

In dem Jahre 1885 wurden die Kolloquien nahezu regelmässig und im vollen Umfange wieder aufgenommen und auch durchgeführt. Die Betheiligung an dieser nützlichen, für das wissenschaftliche Leben des Institutes erforderlichen Einrichtung war auch in diesem Jahre Seitens des Personales der Seewarte und jüngerer Gelehrten ausserhalb derselben eine sehr rege. Kein neu auftauchender wissenschaftlicher Gegenstand, welcher dem Wirkungskreise des Institutes verwandt und des Besprechens werth war, blieb in diesen Kolloquien unberührt; die Fachliteratur wurde in systematischer Weise besprochen. Es soll in dem nächsten Jahres-Berichte eine kurze Uebersicht über das wissenschaftliche Leben innerhalb der Kolloquien, wie sich ein solches in der Zahl und Qualität der gehaltenen Vorträge, Referate p. p. und der an dieselben sich knüpfenden Diskussionen ausspricht, gegeben werden.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1885.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Eberle.

Ansbach.
Herr Prof. Dr. Günther.
Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg.
Herr Prof. Dr. Hoh.
Herr Realschul-Rektor Schumann.

Berlin.
Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Dr. Pattenhausen.

Bremen.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Meier.

Breslau.
Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Bromberg. Herr Prof. Heffter.

Chemnitz.
*Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig.
*Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde.
*Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher d. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. Herr Dr. med. Simons, Vorsteher des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Emden.
*Naturforschende Gesellschaft.
Herr Lootsen-Kommandeur Gräfenhain.

Frankfurt a. M.
*Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen.
Königliche Sternwarte.
Herr Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Hermann Berghaus.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Gütersloh. Herr Geh. Sanitätsrath Dr. Stohlmann.

Halle a. S.
*K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Redaktion der Zeitschrift „Natur".

Hamburg.
*Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
*Patriotische Gesellschaft.

Digitized by Google

Hamburg. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschifffahrts-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herren C. F. Steinhaus und A. Timm, Schiffsbaumeister.
Herr Ingenieur Reitz.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr L. Friederichsen.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Dr. Arnold, Thierarznei-Schule.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat der Königlichen Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Honsell.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
Königliche Sternwarte.

Kiel. Herr Prof. Dr. Karsten.
Deutscher Nautischer Verein.

Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Herr Prof. Dr. Luther.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.

Spandau. Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Kapitän z. S. z. D. Holzhauer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

Digitized by Google

2. *Belgien.*

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
*Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. *Frankreich.*

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Draguignan (Var) Herr Hébert, Inspecteur de l'Académie.
Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Nizza. *Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

5. *Grossbritannien und Irland.*

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Edinburg. Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchau.
Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Greenwich. *Royal Observatory.
Helgoland. Government.
Kew. *Observatory.
Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, P. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. *Italien.*

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.
Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.
Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. *Oesterreich-Ungarn.*

Bistritz. Gewerbe-Schule.
Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Fiume. *Accademia di Marina.
Klagenfurt. Herr Bergrath F. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.
Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.
Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.
Nedanócz. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.
Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens.
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.
Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.

Digitized by Google

Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. K. Naturhistorisches Hof-Museum.

10. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Herr Prof. Dr. v. Nordenskjöld, Direktor des Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.
Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.
Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.
Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.
St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Professor Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.
Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

12. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.
Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr R. Hult.

13. Schweiz.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.
Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie".
Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.
Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. Spanien.

Madrid. *Observatorium.
San Fernando. *Observatorio di Marina.

15. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias en Córdoba.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".
Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".
Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.
Montevideo Kaiserlich Deutsches Konsulat.
New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.
New-York. *Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Society.
San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Santiago. Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
St. Louis. Weather Service.
St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.
Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

16. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'Ecole des Sciences d'Alger.
Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.
Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. Asien.

Bombay. *Meteorological Office.
Calcutta. *Meteorological Department of the Government of India.
Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.
Hongkong. Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Manila. Observatorio Meteorològique del ateneo municipal.
Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Digitized by Google

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.

Zi-ka-wei (Chine). *Observatoire magnetique et météorologique.

18. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistican.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.

Wellington. Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Department.

Zum Schlusse verweisen wir auf das, beim Abschlusse des VII. Jahres-Berichtes, Seite 48, Gesagte; es wird dem nur hinzugefügt, dass der an jener Stelle in Aussicht gestellte Bericht über die Thätigkeit der Seewarte während der ersten 10 Jahre ihres Bestehens als zweite Nummer der einzelnen Abhandlungen des Jahrganges VIII „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ in seinem ersten Theile zum Abdrucke gelangt. Der zweite Theil und zugleich der Schluss soll als zweite Nummer des Jahrganges IX desselben Werkes veröffentlicht werden.

Es ist hier am Orte, zu erwähnen, dass die im letzten Jahres-Berichte, Seite 43, aufgeführte Ordnung der Abhandlungen aus Gründen, deren Darlegung einen Zweck hier nicht hätte, nicht eingehalten werden konnte, wie dieses auch in jenem Jahrgange, da wo von dem Inhalte desselben die Rede ist, angegeben wurde.

SCHLUSS.

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1885.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1885 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Abercromby, R., Principles of forecasting by means of weather charts. London 1885.	Meteorological Office, London.
Academia Nacional de Ciencias en Córdoba. Boletin, Tomo VII. Entrega 2ª. Buenos Aires 1884. 8°.	Herr Prof. Dr. *Döring,* Córdoba.
Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. Observations Météorologiques. 1883. 8°.	do.
Andree, Karl. Buenos-Ayres und die Argentinischen Provinzen. Leipzig 1867. 8°.	Hr. *A. Spihlmann,* Hambg.
Annales de l'École Polytechnique de Delft. 1. Livraison. 4°. 2. do. Leide 1885.	Direction de l'École Polytechnique, Delft.
Annuaire de la Société météorologique de France. 32e Année 1884 (Mai—Decbr.). 33e Année 1885 (Januar—Februar). Paris. 8°.	Société météorologique de France, Paris.
d'Anville, J. B, Handbuch der alten Erdbeschreibung. Nürnberg 1800. 5 Bde. 8°.	Hr. *A. Spihlmann,* Hambg.
Associazione Meteorologica Italiana. Materiali per l'Altimetria Italiana, Fascicolo I. II. Torino 1884. 8°.	Associazione Meteorologica Italiana.
Assmann, Dr., Bericht über die Thätigkeit des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde. Magdeburg 1885. 8°.	Herr Verfasser.
Atlas, kleiner, mit 98 Blatt Seekarten vom Mittelländischen Meere. (O. O. u. D.)	Hr. Navigationslehrer *Skalweit,* Barth.
Bericht des Vorsitzenden des Deutschen Nautischen Vereins für das Jahr 1884. Von Konsul *Sartori.* Kiel 1885. Broch. 8°.	Herr Konsul *Sartori,* Kiel.
Brarens, H., System der praktischen Steuermannskunde mit den nöthigen Tafeln zum Lehr- und Handgebrauche. Magdeburg 1800. 8°.	Hr. Navigationslehrer *Skalweit,* Barth.
Brooke, Henry, A Guide to the Stars. London 1820. 4°.	do.
Bureau Central Météorologique de France. Annales du Bureau. Année 1881. I.—IV. Paris 1883. Année 1882. I. III. IV. Paris 1884.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Annales. Année 1882. III. Paris 1884. 4°.	do.
—— Rapport du Comité Météorologique International, Réunion de Copenhague 1882. Paris 1884. 2 Exempl.	do.
—— Bulletin International. Année 1885. Paris. 4°.	do.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus zu Wien. Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgänge 1880, 1882 und 1883. Wien. 4°.	K. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie. Karlsruhe. Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden für das Jahr 1884. Karlsruhe 1885. 4°.	Zentral-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe.
—— Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Drittes Heft. Karlsruhe 1885 nebst Atlas. 4° und Fol.	do.
Dahlström, H., Vorschläge betreffend Neue Policen-Bedingungen für Dampfer-Cascos. Hamburg 1885. 4°.	Herr Verfasser.
Danckelman, A. v., Dr., Die Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen der Herren *Herm. Soyaux* und Kapt. *R. Mahnke* in Ssibange Farm and Awandu, Gabun, Westafrika, während der Jahre 1882 und 1883, sowie Bemerkungen zu den meteorologischen Beobachtungen aus Omaruru im Damaralande. Leipzig 1884. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Danckelman, A. v., Dr., Bemerkungen zu der klimatologischen Tafel der meteorologischen Station Omaruru (Demaraland). (O. O. u. J.) 8°.	Herr Verfasser.
Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Vereinsnachrichten. Separatabdruck aus „Meteorologische Zeitschrift, Heft 9, 1885". Berlin. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Deutsche Seewarte. Hamburg. Bericht über die Thermometer-Prüfung an der Seewarte. Separatabdruck aus dem Archiv der Seewarte. V. Jahrgang, 1882. No. 4. Hamburg 1882. 4°.	Direktion der Seewarte.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, V. Jahrg. 1882. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, VI. Jahrg. 1883. Hamburg 1885. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 18 Stationen II. Ordnung, sowie von 4 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte für 1882, Jahrg. V. Hamburg 1884. 4°.	do.
—— Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat des Jahres 1884. Jahrgang IX. Hamburg. gr. 8°.	do.
—— Tägliche Wetterberichte. Jahrgang X. 1885. Fol.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. Herausgegeben von dem Dänischen Meteorologischen Institut und der Deutschen Seewarte. 3. Quartal 1881. Copenhagen-Hamburg 1885. Fol.	do.
—— Dieselbe Publikation. (3. Quartal 1 Exemplar, 4. Quartal 2 Exemplare). Copenhagen und Hamburg 1884/85. Fol.	do.
—— Dieselbe Publikation. I. Quartal 1882. 2 Exempl. Copenhagen und Hamburg 1885. Fol.	do.
—— Katalog der Dove'schen Bibliothek auf Grund einer provisorischen Inventarisirung derselben. Handschriftlich. Hamburg 1885. Fol.	do.
—— Katalog, Dove's Bibliothek. I. Theil. Angefertigt auf der Seewarte. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen von 1879. Jahres-Uebersicht. Handschriftlich. 4°.	do.
—— Stündliche Beobachtungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1882. Handschriftlich. Fol.	do.
—— Monats-Tabellen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte 1882. Handschriftlich. Fol.	do.
Doering, Oscar, Dr., Sobre la Conveniencia de funder en la República Argentina un Observatorio Magnético con Asiento en la Ciudad de Córdoba. Buenos-Ayres 1882. 8°.	Herr Verfasser.
Effemeridi Astronomico-Nautiche per l'anno 1887. Annata I. Trieste 1885. 8°.	Direktion d. k. k. nautischen Akademie, Triest.
Ettingshausen, Andreas v., Vorlesungen über die höhere Mathematik. Wien 1827. 8°.	Hr. *A. Spihlmann*, Hambg.
Ferrel, William, Professor. Temperature of the atmosphere and earth's surface. Washington 1884. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft. Jahrgang 1882—1883 und 1884. Hamburg. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 18. Band. Berlin 1883. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
Gould, Benjamin A., Anales de la oficina meteorologica Argentina. Tomo IV. Buenos-Ayres 1884.	Oficina Meteorólogica Argentina.
Government of Neederlands India. Regenwaarnemingen in Neederlandsch Indië. Jaargang 1884. Batavia 1885. 8°.	Observatorium Batavia.
Government Printing Office, Washington. Annual Report of the lighthouse board of the secretary of the treasury for 1884. 8°.	Government Printing Office, Washington.
Hellmann, G., Dr. Ueber gewisse Gesetzmässigkeiten im Wechsel der Witterung aufeinanderfolgender Jahreszeiten. Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin 1885.	Herr Verfasser.
Hydrographisches Amt der Kaiserl. Admiralität. Segelhandbuch für die Nordsee. Heft 1 und 2. Berlin 1883/85. 2 Exempl. 8°.	Kaiserliche Admiraität, Berlin.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt zu Pola. Nautische Tafeln der kais. königl. Kriegsmarine. 2. Auflage. Pola 1885. 8°.	Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine, Pola.
—— Anleitung und Tafeln zu der vom k. k. Linienschiffs-Lieutenant *Carl Mayer* vorgeschlagenen Methode der Zeitbestimmung in See. Pola 1885. gr. 8°.	do.
—— Verzeichniss der Leuchtfeuer im gesammten Mittelmeere. Theil I und II. Pola 1884. 8°.	Hydrograph. Amt der K. K. Kriegsmarine, Seek.-Dep.
Kaiserliche Admiralität, Berlin. Amtlich. Friedensgeldverpflegungs-Reglement der Marine. Berlin 1885.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— The British Code List for 1885. 8°.	do.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs en Koopvaardijschepen 1. April 1885. 8°.	do.
—— Instruktion für das Feuerschiff Adlergrund. Ergänzungen. Berlin. Fol.	do.
Kaiserliches Reichs-Post-Amt, Berlin. Statistik der Deutschen Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung für 1884. Berlin 1885. 4°.	Kais. Reichs-Post-Amt, Berlin.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1884. Berlin. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Statistik der Seeschifffahrt für das Jahr 1883. Berlin 1884. 4°.	do.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. VI. Jahrgang 1885. Berlin 1885. 8°.	do.
Katalog der Bibliothek der Norddeutschen Seewarte 1866 bis 1874 und Anfänge der Katalogisirung der Bibliothek der Deutschen Seewarte 1875 bis 23. Februar 1877. Handschriftlich. (Direktor Prof. Dr. *Neumayer*). Fol.	Direktion der Seewarte.
Kirchhof, N. A. J., Die Astronomie nach Newton's Grundsätzen. Berlin-Stettin 1793. 8°.	Herr *A. Spihlmann,* Hamburg.
Königlich Preussisches Statistisches Bureau, Berlin. Preussische Statistik LXXVIII. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen 1883. Berlin 1884. 4°.	Königl. Preuss. Statistisches Bureau, Berlin.
—— Preussische Statistik LXXXII. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1884. Berlin 1884. 4°.	do.
Königl. Sächsisches Meteorologisches Institut, Chemnitz. Jahrbuch desselben 1883/84. 1. und 2. Jahrgang. Leipzig und Chemnitz 1884/85. 4°.	Königl. Sächs. Meteorolog. Institut, Chemnitz.
Lamont, J., Dr., Resultate des magnetischen Observatoriums in München während der dreijährigen Periode 1843-1844-1845. Beigefügt sind: magnetische Messungen auf einer Reise nach Deutschland und Frankreich im Jahre 1844 von Dr. *J. A. Angström.* München 1846.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Langley, S. P., Researches on solar heat and its absorption by the earths atmosphere. Washington 1884. 4°.	do.
Libbey, William, Tables meteorological and physical by *Arnold Guyot.* Washington 1884. 8°.	Herr Verfasser.
Lörenörn, Paul v., Beschreibung des Kattegatts. Uebersetzt von *Friedrich Ekkard.* Kopenhagen 1804. 4°.	Hr. Navigationslehrer *Skalweit,* Barth.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Rok 1883. Kraków 1884. 8°.	Herr Prof. Dr. *Karlinski,* Krakau.
Mauritius Meteorological Results, from the Blue Book for 1882. Mauritius 1883. Fol.	Herr Direktor *C. Meldrum.*
—— Dasselbe Werk für 1883. Mauritius 1884. Fol.	do.
—— Annual Report of the Director of the Royal Observatory for the year 1882. Fol.	do.
Medizinal-Inspektorat zu Hamburg. Bericht über die Medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1884. 4°.	Medizinal-Inspektorat zu Hamburg.
Meteorologische Central-Station München. Wetterkarte und Wetterbericht pro 1885. Fol.	Meteorologische Zentral-Station, München.
Meteorologische Central-Station Stuttgart. Wetterkarten pro 1884. 4°.	Meteorologische Zentral-Station, Stuttgart.
Meteorologische Central-Anstalt, Wien. Meteorologische Beobachtungen an 10 Stat. in Oesterreich 1878. Wien. 4°.	Meteorologische Zentral-Anstalt, Wien.
—— Internationaler telegraphischer Wetterbericht pro 1884. 4°.	do.

Digitized by Google

Meteorologische Central-Anstalt zu Zürich. Annalen der Schweiz. Meteorologischen Central-Anstalt, 19. und 20. Jahrgang, 1882 und 1883. Zürich. 4°.	Schweiz. Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
—— Wetterberichte pro 1885. 4°.	do.
Meteorological Office, Canada. Report of the Sixteenth Annual Department of Canada for the year 1883. Ottawa 1884. 8°.	Meteorological Office, Canada.
Meteorological Office. London. Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31. of March 1883 and 31. of March 1884. London. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Charts showing the surface temperature of the Atlantic, Indian and Pacific Ocean. London 1884. Fol.	do.
—— The monthly weather report of the Meteorological Office for the year 1884. London 1884. 4°.	do.
—— The weekly weather report of the Meteorological Office for the year 1884. London. 4°.	do.
—— Meteorological Observations at stations of the second order for the year 1880. London 1885. 4°.	do.
—— Reports to the permanent committee of the first international meteorological congress at Vienna. London 1878.	do.
Meteorological Observatory, Tokio, Japan. Weathermaps. March and April 1883, May and June 1883, July—November 1883, December 1883, January—March, April—June 1884. Tokio. Fol.	Imperial Japanese Meteorolog. Observatory, Tokio, Japan.
—— Tridaily weathermaps. July—September 1884, October—December 1884. Tokio. Fol.	do.
—— Monthly summaries and monthly means for the year 1883. (March—December). Tokio. 4°.	do.
Meteorological Office, Toronto. Report of the Meteorological Service of the Dominion of Canada for the year ending December 1882. Ottawa 1884.	Meteorological Office, Toronto.
Mielberg, J., Direktor des Physikalischen Observatoriums, Tiflis Meteorologische Beobachtungen des Physikalischen Observatoriums zu Tiflis im Jahre 1883 und 1884. 2 Bände. Tiflis 1885. 8°.	Physikalisches Observatorium, Tiflis.
—— Magnetische Beobachtungen des Physikalischen Observatoriums zu Tiflis im Jahre 1883. Tiflis 1885. 8°.	do.
—— Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens am Physikalischen Observatorium zu Tiflis im Jahre 1881. Tiflis 1885. 8°.	do.
—— Dasselbe. Im Jahre 1882 und 1883. Tiflis 1885. 8°.	do.
Ministerulu Agriculturei, Comerciului, Industriei si Domeniloru. Bucuresci. Serviciulu Meteorologicu in Europa. Note de Caletoria de Ingineru *St. C. Hepites.* Bucuresci 1884. 4°.	Institutul Meteorologic al Romaniei.
Moenckeberg, J., Meteorologische Beobachtungen von Montevideo für die Jahre 1874 bis 1881. Handschriftlich. Fol.	Herr Dr. *C. Schrader,* Hamburg.
Mohn, H., Dr. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1883. Christiania 1884. 4°.	Meteorologisches Institut, Christiania.
—— Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1884. Christiania 1885. 4°.	do.
—— Den Norske Nordhavns Expedition 1876—1878. XI—XIV. Christiania. Fol.	do.
Müttrich, A., Dr. Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen, 9. und 10. Jahrgang, 1883/1884. 2 Bände. Berlin 1884. 8°.	Hauptstation d. forstl. Versuchswesens, Eberswalde.
Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. Achtzehnter Band. Görlitz 1884. 8°.	Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz.
Naturforscher-Verein zu Riga. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXVI. Riga 1883. 8°.	Naturforscher-Verein zu Riga.
Nederlandsch Meteorologisch Institut, Utrecht. Nederlandsch Meteorologisch Jaarbook voor 1877. Tweede Deel. Utrecht 1884. 4°.	Koninklijk Nederlandsch Meteorolog. Institut, Utrecht.

Digitized by Google

Nederlandsch Meteorologisch Institut, Utrecht. Route voor Stoomschepen van het Kanaal naar New-York en terug. Utrecht 1883. 1. Fol.	Koninklijk Nederlandsch Meteorolog. Institut, Utrecht.
Observatory, Adelaide. Meteorological Observations in South Australia and the Northern Territory, during the Year 1882. Adelaide 1885. Fol.	Observatory, Adelaide.
Observatorio Astronomico de Madrid. Observaciones Meteorologicas. Año 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881. Madrid. (brochirt) 8°.	Observatorio de Madrid.
—— Resúmen de las Observaciones Meteorologicas durante el Año 1876—1880. 1882. Madrid 1883/84. 8°.	do.
—— Annuario del Observatorio de Madrid. Año XVIII, 1880. Madrid 1879. 8°.	do.
Observatorio de Marina, San Fernando. Anales del Instituto. Año 1882, 1883 und 1884. Seccion 2ª. San Fernando 1884. 4°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
—— Almanaque Nautico para el anno 1886. Barcelona 1884. gr. 8°.	do.
Observatorio Astronomico de Santiago. Observaciones Meteorolójicas. Hechas en el Observatorio Astronomico de Santiago 1873—1881. Santiago de Chile 1884. gr. 8°.	Herr Direkter *José Jgnacio Vergara.*
Observatory, Batavia. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory. Vol. VI. Batavia 1885. Fol.	Observatoriy Batavia.
Observatorio do Infante *D. Luiz,* Lisboa. Annaes. Volume XVIII, XIX, XX, XXI. 1880—1883. Lisboa. Fol.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
—— Annaes. Postos Meteorologicos 1881, 1882. Lisboa.	do.
—— Dasselbe. Postos Meteorologicos. Annexos 1878. Lisboa 1883.	do.
—— Boletin meteorologico, 1884. Lisboa 1884. Fol.	do.
Office of the Chief Signal Officer, Washington. Annual report of the Chief Signal Officer to the secretary of war for the year 1883. Washington 1884. geb. 8°.	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Monthly weather review. Vol. XII. For the year 1884. Washington. 4°.	do.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1883. Hobart 1884. Fol.	Office of the Government Statistican, Tasmania.
—— Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1884. Hobart 1885. Fol.	do.
Pamietnik Fizyjograficzny del wydawany Staraniem. Tom IV. Warszawa 1884. 8°.	Herr *E. Dziewulskiego.*
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums. Herausgegeben von Direktor *H. Wild.* Jahrgang 1883. Theil I und II. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Reichs-Amt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen. Berlin 1885. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1885. Herausgegeben vom Reichs-Amt des Innern. Berlin 1885. 8°.	do.
Reichs-Post-Amt, Berlin. Uebersichtskarte der Post-Anstalten des Deutschen Reichs-Postgebietes nach dem Stande des Jahres 1883 bis 1872. Berlin.	Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Ritter, Carl, Prof. Eine biographische Skizze. 1831. Berlin. 4°.	Herr *W. Ritter,* Halle a. S.
—— Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen oder allgemein vergleichende Geographie. Erster und zweiter Theil. 2 Bände. Berlin 1817/18. 8°.	do.
—— Skizze einer Reise des Naturforschers *A. d'Elegorque* in das Innere Süd-Afrikas 1839—1844. 8°.	do.
—— Der tellurische Zusammenhang der Natur und Geschichte in den Produktionen der drei Naturreiche, oder: Ueber eine geographische Produkten-Kunde. Berlin 1836.	do.
—— Die Vorhalle europäischer Völkergeschichten vor Herodotus um den Kaukasus und an den Gestaden des Pontus. Berlin 1820. 8°.	do.
—— Achtzehnte jährliche Uebersicht der Thätigkeit der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, vom 31. Mai 1851 bis 8. Mai 1852. Berlin 1853. 8°.	do.
—— Sechszehnte jährliche Uebersicht der Thätigkeit der Gesellschaft vom 5. Mai 1849 bis 11. Mai 1850. Berlin. 8°.	do.

Digitized by Google

Ritter, Carl, Prof. Auszug aus einem Briefe des Missionar *Krapff* an den Rev. *Venn* aus Cairo vom 13. Mai 1850. 8°.	Herr *W. Ritter*, Halle a. S.
—— Ueber räumliche Anordnungen auf der Aussenseite des Erdballs und ihre Funktionen im Entwickelungsgange der Geschichten. Berlin 1850. 4°.	do.
—— Abhandlungen über einige verschiedenartige charakteristische Denkmale des nördlichen Syriens. Berlin 1855. 4°.	do.
Service Météorologique du Gouvernement général de l'Algérie. Bulletin météorologique du gouvernement général de l'Algérie. (Jahrg. 1883, 1. Januar bis 30. Juni und Jahrg. 1884, 1. Juli bis 31. Dezember).	Gouvernement Général de l'Algérie.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1882. Washington 1884. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
—— Annual Report for the year 1883. Washington 1885. 8°.	do.
Società Geografica Italiana, Roma. Terzo Congresso Geografico Internazionale a Venezia dal 15 al 22 Settembre 1881. Vol. Secondo. Roma 1884. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lausanne. Bulletin de la Société. Vol. XVIII, XIX, XX. Lausanne 1882, 1883, 1885. 8°.	Société Vaudoise des Sciences Naturelles, Lausanne.
Steenke, Joh. Friedr. Der Lootse im Sturm vor Pillau. Umgearbeitet von *Richard Kohrsch.* Pillau 1850. 8°.	Hr. Navigationslehrer *Skalweit*, Barth.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1883 und 1884. 44. und 45. Jahrgang. Prag 4°.	K. K. Sternwarte zu Prag.
Survey Office, Washington. Report of the superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey during the fiscal year ending with June 1882.	Survey Office, Washington.
—— Report etc. ..... ending with June 1883.	do.
Table d'Anti-Logarithmes a huit décimales suivie d'une Table Trigonométrique pour le Calcul des Logarithmes des Nombres et des Lignes Trigonométriques, par *H. P.* Copenhague 1884. 4°.	Herr Verfasser.
The British Pharos. or a List of the Lighthouses on the Coast of Great Britain and Ireland. Leith 1828. kl. 8°.	Hr. Navigationslehrer *Skalweit*, Barth.
The New Seaman's Guide and Coaster's Companion. London 1815. 8°.	do.
Theatrum Orbis Terrarum. Alter Atlas. Antwerpen 1584. Fol.	Herr Direktor *Rümker*, Hamburg.
Tietjen, F., Prof. Dr. Berliner Astronomisches Jahrburch für 1887. Berlin 1885. 8°.	Königl. Sternwarte, Berlin.
Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Tweede Serie. Deel I und II. Amsterdam und Utrecht 1884 und 1885. 8°.	Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.
—— Dieselbe Publikation. Afdeeling: Meer uitgebreide artikelen (Byblad). Deel I und II. Amsterdam und Utrecht 1884, 1885. 8°.	do.
Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma. Annali dell' Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Serie II. 1883. Fol.	Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma.
Verein für Erdkunde zu Leipzig. Mittheilungen des Vereins für 1883. Leipzig 1884. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
—— Mittheilungen des Vereins für 1884, mit Atlas: Die Seen der deutschen Alpen, von Dr. *Alois Geistbeck.* Leipzig 1885. 8° und Fol.	do.
Verein für Erdkunde zu Metz. Sechster Jahres-Bericht des Vereins für 1883. Metz 1884.	Verein für Erdkunde, Metz.
Vogel, H. C. Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. 4. Band, 1. Theil. Potsdam 1885. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.
Vorschriften über den Nachtdienst bei Hochwasser. Herausgegeben von der Königl. Bayerschen Regierung der Pfalz. Speyer 1885. 16°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1884. Fol.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig.
Washburn Observatory. Publications of the Washburn Observatory of the university of Wisconsin. Vol. II. Madison 1884. 8°.	Washburn Observatory.
Zehder, L Ueber die Entwickelung des Weltalls und den ewigen Kreislauf der Materie. Separatabdruck aus „Kosmos", 1885, I. Basel 1885. 8°.	Herr Verfasser.

Digitized by Google

Ziegler, Julius, Dr. Ueber *Peter Meermann's* Lufttemperatur-Beobachtungen. Abdruck aus dem Jahresbericht des Physikalischen Vereins. Frankfurt a. M. 1885. 8°.	Herr Verfasser.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus derselben. 5. Band. Leipzig 1884. 8°.	Zoologische Station, Neapel.
—— Dieselbe Publikation. 6. Band, Heft I und II. Berlin 1885. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo VIII. Mexico 1885.	Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Admiralität. 13. Jahrgang. 1885. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 57—61. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XXII. 1885. Roma 1885. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *J. C. Houzeau, C. Lagrange, E. Lagrange, A. Lancaster, L. Mahillon, L. Niesten,* de l'Observatoire Royal de Bruxelles. Cinquiéme année. Bruxelles 1885.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1885. Berlin 1885. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 8. Jahrgang. Stettin 1885. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1885. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1885. Pola 1885. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1885. Pola 1885. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch.* 21. Heft. — Jahrgang 1885. Halle 1885. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 12. Band, Jahrg. 1885. Pola 1885. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1885. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 56.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1885. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Monthly Weather Report of the Meteorological Office for January—September 1885. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1885. 4°.	Meteorological Office, London.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kais. Admiralität. 15. Jahrgang. 1885. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der kais. Admiralität, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. X. Jahrgang 1885. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.

Digitized by Google

Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 9ième année, Nice 1885. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XI. London 1885. 8°.	Meteorological Society, London.
Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild*. Bd. XI. St. Petersburg. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Rivista della Marina Mercantile. Publicazione Mensile fatta a cura del Circolo di Riunione dei Capitani del Lloyd a.-u. dal Avv. Prof. *Achille Gennari*. Trieste 1885. 8°.	Redaktion.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. IX. Jahrgang 1885. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1885. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 23. Jahrgang 1883, Heft III u. IV. 24. Jahrgang, Heft I. u. II. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann*. XX. Band. Wien 1885. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Deutsche Seewarte, Hamburg. Karte des Gebietes südlich von Kap Horn. Manuskript, gez. von *K. Felse*. Hamburg 1882.	Direktion der Seewarte.
Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin. No. 82. Westküste von Jütland. Berlin 1885.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Hydrographic Office U. S. Navy, Washington. Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. Washington 1884. Fol.	Hydrographic Office U. S. Navy, Washington.
—— Meteorological charts of the North Atlantic Ocean. Washington 1883. Fol.	do.

Digitized by Google

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. American nautical magazine.
12. Hansa. Zeitschrift für Seewesen.
13. Ahoi. Zeitschrift für Deutsche Segler.
14. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.
15. Ergebnisse der Beobachtungs-Stationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

16. Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie.
17. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
18. Symons' monthly Meteorological Magazine.
19. Journal of the Scottish Meteorological Society.
20. Annuario della Società Meteorologica Italiana.
21. Repertorium für Meteorologie. Redigirt von H. Wild.
22. Monatliche Uebersicht der Witterung. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
23. Archives des Sciences physiques et naturelles.
24. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
25. Nature. A weekly illustrated journal of sciences.
26. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
27. Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften.
28. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch Deutschen Akademie der Naturforscher.
29. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
30. Rivista meteorico-agraria Roma.
31. Comptes rendus.
32. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
33. Die Fortschritte der Meteorologie.
34. The Philosophical Magazine.
35. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
36. Quarterly Weather Report. London.
37. Weekly Weather Report. London.
38. Monthly Weather Review. Washington.
39. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes.
40. Annuaire de la Société Météorologique de France.
41. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

42. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
43. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
44. Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische und astronomische Instrumentalkunde. Herausgegeben von Th. Carl.

Digitized by Google

45. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des elektrotechnischen Vereins in Wien.
46. Centralblatt für Elektrotechnik.
47. Mittheilungen der Königlich technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
48. Die Fortschritte der Physik.
49. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

50. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
51. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
52. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
53. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt, etc. Herausgegeben von L. Ewald.
54. Bollettino della Società Geographica Italiana.
55. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
56. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
57. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
58. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
59. Zeitschrift des Königlich preussischen statistischen Bureaus.
60. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
61. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
62. Deutsche Kolonial-Zeitung.
63. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
64. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
65. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
66. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

67. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
68. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.
69. Die Fortschritte der Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

70. Zirkulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
71. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
72. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
73. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
74. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
75. Neuer Anzeiger für Bibliographie und Bibliothekwissenschaft.
76. Beiblätter zum Marine-Verordnungsblatt.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
VIII. Jahrgang 1885.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Die Deutsche Seewarte.

II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte.

(Mit einem Anhange und 17 Kurven-Tafeln.)

Von

Dr. **G. Neumayer,**
Direktor der Seewarte.

Vergleichende Temperatur-Beobachtungen auf dem Reservoir bei der Seewarte.

Von Dr. **E. Duderstadt,** Hülfsarbeiter des Direktors.

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 2.

Die Deutsche Seewarte.

II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte.

(Mit einem Anhange).

Von Dr. *G. Neumayer*, Direktor der Seewarte.

Es scheint mir zweckmässig, ehe auf einen Rückblick der Thätigkeit der Deutschen Seewarte des Näheren eingegangen werden kann, in richtiger Folge und im Anschlusse an die im vorigen Jahrgange mitgetheilte Beschreibung der neuen Zentralstelle die Eigenthümlichkeiten derselben hinsichtlich einzelner Beobachtungen darzulegen, damit der Anschluss an Beobachtungs-Reihen, die in anderen Lokalitäten in Hamburg gemacht worden sind, stets möglich und gewahrt bleibe. Was das Folgern bestimmter Resultate aus längeren Beobachtungs-Reihen vorzugsweise beeinträchtigt, ist der Umstand, dass man nur in seltenen Fällen beim Wechsel der Lokalität (an ein und demselben Beobachtungsorte) für die Kontinuität der Verhältnisse, unter welchen sie gemacht worden sind, genügend Sorge getragen hat. Gewiss wäre es das wissenschaftlicher Forschung am meisten Entsprechende, hätte man nie eine Veranlassung, Lokaländerungen herbeizuführen. Bei unserer steter Veränderung bedürftigen Zeitrichtung ist solche Beständigkeit, selbst für die Verhältnisse eines Observatoriums, ausgeschlossen; um so mehr aber wird es Pflicht, durch gründliche Untersuchung (Vergleichung der Lokalitäten) mit Rücksicht auf einzelne Beobachtungs-Elemente die strengste Fürsorge platzgreifen zu lassen. So war denn auch meine ganz besondere Sorgfalt darauf gerichtet, als es endlich nothwendig wurde, eine Zentralstelle für die Deutsche Seewarte zu gründen, nach allen Richtungen hin die Möglichkeit zu bieten, die an der neuen Zentralstelle zu machenden Beobachtungen an die älteren Beobachtungs-Reihen anschliessen zu können. Mit Rücksicht hierauf sind es die Beobachtungen der Lufttemperatur, welche in erster Linie eine Beachtung finden müssen. In zweiter Linie sind es die Beobachtungen über Windstärke und Richtung, welche weit mehr, als man im Allgemeinen anzunehmen geneigt ist, lokal beeinflusst werden, und daher auch in der in Frage stehenden Richtung die eingehendste Beachtung erheischen. Luftdruck, der nur durch die Höhen-Differenzen eine wesentliche Beeinflussung durch Lokaländerung erleiden kann, fordert, da an und für sich die Feststellung der Niveau-Differenz eine erste Bedingung ist, kaum eine eingehendere Untersuchung. Denn, wenn auch zugestanden werden muss, dass momentane, plötzlich auftretende Erscheinungen in der Schwankung des Luftdruckes oft in Eigenthümlichkeiten des Lokales (Saugen und Stauen der Luft) ihre Erklärung finden können, so können doch Untersuchungen dieser Art nicht in den Bereich derjenigen gerechnet werden, mit welchen wir es hier zu thun haben; sie bilden gewissermaassen ein Gebiet für sich, das für die Folge weit mehr beachtet werden sollte, als dies bisher der Fall gewesen ist. Auch hinsichtlich der Feuchtigkeits-Verhältnisse der Luft kann den Lokal-Untersuchungen eine so ausgedehnte Bedeutung nicht beigelegt werden, wie in den zuvor namhaft gemachten Fällen; das Element ist an und für sich hinsichtlich der Präzision der Methode der Bestimmung so sehr der Vervollkommnung bedürftig, dass durch die Lokalität bedingte Differenzen (ich spreche hier nur von der Bestimmung des Feuchtigkeits-Gehaltes der freien Atmosphäre) kaum in Frage kommen können.

Für die Seewarte, welche sich vielfach mit magnetischen Bestimmungen für die Praxis zu beschäftigen hat, ist dagegen die Eigenthümlichkeit der Zentralstelle hinsichtlich des Werthes der magnetischen

Digitized by Google

Elemente (Lokal-Einflüsse) von erheblicher Bedeutung; es soll daher auch in der gegenwärtigen Untersuchungs-Serie der an der neuen Zentralstelle sich manifestirende Lokal-Einfluss geprüft werden.

Es ist meine Absicht, in der vorliegenden Abhandlung zunächst das Resultat meiner Untersuchungen hier niederzulegen und zwar:

1) Vergleichung der Beobachtungen über die Temperatur der Luft, ausgeführt beim Seemannshause und auf dem Stintfang (beim neuen Dienstgebäude).
2) Vergleichende Untersuchung über die Aufzeichnungen der Anemometer auf dem Seemannshause und auf dem neuen Dienstgebäude der Deutschen Seewarte.
3) Untersuchung der Lokal-Einflüsse mit Beziehung auf den Werth der erdmagnetischen Elemente, gegründet auf Beobachtungen vom Jahre 1877 bis 1886.

I. Vergleichung der Beobachtungen über die Temperatur der Luft, ausgeführt beim Seemannshause und auf dem Stintfang (beim neuen Dienstgebäude).

Zum vollen Verständnisse der in dieser Abhandlung niedergelegten Resultate müssen die im Nachfolgenden im Einzelnen befolgten Grundsätze, nach welchen die Untersuchung geführt worden ist, der besonderen Beachtung empfohlen werden.

Die ersten Beobachtungs-Reihen über Temperaturen der Deutschen Seewarte, welche bereits im Drucke vorliegen (Meteorologische Beobachtungen in Deutschland für die Jahre 1876 und 1877 Termin-Beobachtungen und für die Jahre 1878—1881 Termin-Beobachtungen und stündliche Aufzeichnungen für 1878 bis 1881) wurden sämmtlich in der ersten Etage der nach Norden gelegenen Façade des Seemannshauses gewonnen. In dem Jahres-Berichte I, 1875—1878, der Seewarte findet sich alles Das dargelegt, was auf die Thermometer-Aufstellung Bezug hat, im Abschnitte III, 1, Seite 15 u. s. f., sowie Seite 17 und 18, und dürfen wir wohl hier, die Einzelheiten betreffend, auf die angezogenen Veröffentlichungen verweisen. Aus dem dort Dargelegten geht zur Genüge hervor, dass die Thermometer zwar gegen Norden und Osten hin einem freien Horizonte gegenüber lagen, aber gegen Süden, Südwesten und Nordwesten geschützt waren. Auf diesen Umstand wird beim Besprechen der Vergleichung der Resultate thermometrischer Beobachtung bei der Seewarte, welche den Zweck dieser Abhandlung bildet, zurückgekommen werden.

Es wäre zweifelsohne von erheblichem Interesse, bei dieser Besprechung zu gleicher Zeit auch auf die früheren Temperatur-Beobachtungen in Hamburg und Altona einzugehen und eine Vergleichung der Lokalitäten, bezw. der Beobachtungsweisen mit in den Bereich der gegenwärtigen Untersuchung zu ziehen. Eine solche Erweiterung könnte aber kaum in den Rahmen dieser Abhandlung eingefügt werden, während andererseits Untersuchungen dieser Art bereits ausgeführt und in einer, von der Seewarte ausgegangenen Veröffentlichung*) niedergelegt sind. Die Frage, ob es möglich sein würde, die an der Norddeutschen Seewarte am Seemannshause angestellten Temperatur-Beobachtungen mit Erfolg zu einem solchen Vergleiche heranzuziehen, liesse sich erwägen, wenn nicht diese Beobachtungen in einer Weise angestellt worden wären, die mit den allgemeinen, hierfür angenommenen Normen im Widerspruch sich befindet und daher, um die dadurch bedingten Unregelmässigkeiten aus den Reihen zu eliminiren oder zu bestimmen, einen mit den zu erzielenden Resultaten ausser allem Verhältnisse stehenden Aufwand erheischte. Es waren jene Instrumente nämlich an der Südseite des Seemannshauses in der ersten Etage, von Bäumen beschattet, aufgestellt. Nur eine eingehende Untersuchung dieser Beobachtungen hinsichtlich der verschiedensten Verhältnisse, unter welchen sie angestellt worden sind, könnte zu einem annähernd befriedigenden Resultate führen. Zwar hat die Seewarte in einer früheren Veröffentlichung**) den Versuch gemacht, vergleichbare Mittelwerthe für

*) Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Den Mitgliedern und Theilnehmern der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte als Festgabe gewidmet. II. Einiges über die physikalischen Verhältnisse von Hamburg und Umgebung, Seite 44—51.

**) Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung u. s. w., Seite 49 und 50.

Digitized by Google

die Termine 6^h a. m., 2^h und 10^h p. m. abzuleiten, allein für die hier im Auge gehabten Zwecke können die dort niedergelegten Resultate keinen Werth haben; zur Sicherung eines solchen würde es noch einer eingehenden Prüfung und Diskussion bedürfen.

Im Laufe des Jahres 1876 wurden im Garten des Seemannshauses in einer freistehenden geräumigen Thermometerhütte, in welcher die Instrumente 2 m über dem Boden sich befanden, Kontroll-Beobachtungen ausgeführt, welche den Zweck hatten, die an der Deutschen Seewarte seit dem 6. April 1875 in einem Thermometer-Gehäuse von Holz, das an der Nordseite (s. die oben zitirte Veröffentlichung) aufgestellt war, ausgeführten Thermometer-Aufzeichnungen mit Rücksicht auf lokale Einflüsse zu verifiziren. Eine im Allgemeinen ausgeführte Diskussion dieser Kontroll-Beobachtungen, welche um 9^h a. m. und um 2^h p. m. angestellt wurden, ergab als Resultat, dass in den Monaten November bis Februar die Temperatur innerhalb 0°1 C. im Garten und am Fenster übereinstimmte; für 9^h a. m. erstreckte sich dasselbe Verhältniss auch auf die Monate März und April, sowie September und Oktober; im Sommer zeigten sich dagegen in beiden Terminen im Garten höhere Temperaturen und stiegen die Unterschiede im Mittel einzelner Monate für 9^h a. m. bis zu 1°, für 2^h p. m. bis 1°2. Das Minimum im Garten war während der Monate März bis Oktober stets ungefähr 0°5 tiefer. Diese Abweichungen erklären sich zum Theil aus der Konstruktion der Psychrometer-Aufstellung im Garten, welche im Sommer eine direkte Bestrahlung der Wände des Blechmantels zuliess.*) Um letzterem Umstande entgegenzuwirken, wurde das Gehäuse in der Hütte im Garten mit einem schützenden Zinkmantel versehen und wurde im Laufe des Frühjahrs und Sommers 1878 eine längere Reihe solcher Kontroll-Beobachtungen (vergleichende Temperatur-Beobachtungen am Fenster und im Garten) angestellt; es wurden diese Beobachtungen zu verschiedenen Terminen im Laufe des Tages ausgeführt, dabei aber auf strikte Gleichzeitigkeit Bedacht genommen. Ehe von der Errichtung eines eigenen Dienstgebäudes der Seewarte die Rede sein konnte, und darauf Bedacht zu nehmen war, ohne vergleichende Untersuchungen an einer meteorologischen Zentralstelle die Temperatur-Messungen hinsichtlich ihres Werthes und ihrer Vergleichbarkeit mit anderen Beobachtungs-Reihen untersuchen zu müssen, bestand die Absicht, die auf dem bezeichneten Wege angestellten Vergleichungen zu einer Untersuchung der Eigenthümlichkeit der Thermometer-Aufstellung in der ersten Etage an der Nordseite des Seemannshauses, allwo die Temperatur-Beobachtungen vom 6. April 1875 bis 1. August 1881 ausgeführt wurden, heranzuziehen. Nachdem aber mit der Neuerrichtung auf dem Stintfange begonnen worden war, konnte eine Untersuchung dieser Art kaum mehr einen Zweck haben, wie wir gleich erkennen werden.

Im September 1879, als die Einfriedigung des Bauplatzes für das neue Dienstgebäude vollendet war, wurde eine Thermometerhütte auf dem Reservoir auf dem Stintfange errichtet und mit Thermometern ausgestattet. Die Konstruktion dieser Thermometer-Aufstellung, die Einzelheiten der lokalen Verhältnisse sind im Jahres-Berichte II, 1879, Seite 6 bis 11, dargelegt worden und kann hier um so mehr darauf verwiesen werden, als auch in der Beschreibung der Zentralstelle (Jahrgang VII „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, No. 2, Seite 30) auf dieselben zurückgekommen wurde. Die Einrichtungen zu Zwecken der Vergleichung der Temperaturen, wie sie am Seemannshause und wie in der soeben erwähnten Thermometerhütte auf dem Stintfang erhalten wurden, finden sich dort beschrieben, wo diese Vergleichungen *in extenso* zum Abdrucke gebracht worden sind, nämlich im Jahresbericht II, Seite 11 bis 13, und im Jahresbericht III, Seite 9 bis 20. Es umfassen die Beobachtungen den Zeitraum vom 1. Oktbr. 1879 bis zum 31. Dezbr. 1880.

Die Beobachtungen der Temperatur am Seemannshause, welche zum Vergleiche benutzt wurden, sind den Aufzeichnungen des Hipp'schen Thermographen, über dessen Aufstellung schon das Nähere angegeben wurde, entnommen. In dem Werke „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland", Jahrgang I, 1876, ist auf Seite III der Einleitung über die stündlichen Aufzeichnungen der Temperatur bei dem Seemannshause berichtet und mag hier auch auf das dort Gesagte hingewiesen werden.

Unzweifelhaft würde es das richtigste gewesen sein, ebenso, wie die Vergleichung zwischen der Thermometer-Aufstellung am Seemannshause und jener am Stintfang durchgeführt wurde, auch die Vergleichung für die identische Epoche zwischen Stintfang und der neuen Aufstellung an der Seewarte zu bewirken, weil alsdann jeglicher Zweifel, der hinsichtlich der Eigenthümlichkeit der einzelnen zu benutzenden und

*) „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland", angestellt an 17 Stationen der II. Ordnung im Jahre 1876, Seite IV und V.

Digitized by Google

nicht identischen Epochen auftauchen könnte, von vorneherein ausgeschlossen worden wäre. Aus naheliegenden Gründen, namentlich aber deshalb, weil das neue Gebäude erst im Jahre 1881 soweit im Bau vorgeschritten war, dass Beobachtungen über die Temperatur an dem meteorologischen Fenster ausgeführt werden konnten, musste auf die Identität der zu vergleichenden Epochen verzichtet werden. Um ein volles Jahr der Vergleichung zu unterwerfen, ist zunächst davon abgesehen worden, die im Jahre 1879 schon gemachten Vergleichungen zu verwerthen und kommen in den nachfolgenden Tabellen daher nur die Jahrgänge 1880 und 1885 zur Verwendung, indem die Beobachtungen am Stintfang (auf dem Reservoir) von 1880 und 1885 in Beziehung gebracht werden, die von 1880 mit der Beobachtung am Seemannshause und jene von 1885 mit den Beobachtungen an der Seewarte (dem meteorologischen Fenster). Sodann befindet sich in der Kolumne am Ende der folgenden 7 Tafeln der Vergleich zwischen Seewarte und Seemannshaus gezogen. Damit der bereits berührte Uebelstand bei der Beurtheilung der Werthe der Vergleichungen thunlichst berücksichtigt werden kann, sind in den nachfolgenden Tabellen nach den Beobachtungen auf dem Stintfange, allwo Temperatur-Aufzeichnungen ununterbrochen während der in Frage stehenden Jahre ausgeführt worden sind, die Monatsmittel der Jahre 1880 und 1885 für die einzelnen Stunden, (für 4^h a. m., für 8^h a. m., für 2^h p. m., für 8^h p. m.) und der Maxima und Minima zusammengestellt worden. Es liesse sich somit nach den gegebenen Mittelwerthen eine Korrektion anbringen, um auf eine einheitliche Epoche die erhaltenen Werthe annähernd zu reduziren. Von der Durchführung dieser Operation wurde jedoch Abstand genommen und sind in einem jeden Falle die Differenzen zwischen Stintfang und Seemannshaus im Jahre 1880 und zwischen Stintfang und Seewarte 1885, wie sie beobachtet sind, aufgenommen worden, indem es einem Jeden überlassen bleiben kann, die Werthe der letzten Kolumne durch die Anbringung der bezeichneten Korrektion weiter vergleichbar zu machen. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass, da stets nur die Differenzen der mittleren Temperaturen für dieselben Jahre genommen wurden, diese Korrektion auch nur insoferne von Betracht sein kann, als sich eben die Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtungsstellen für die verschiedenen Jahre verschieden gestalten. Es müsste sonach der Ermittelung der Korrektion eine eingehende Untersuchung zu Grunde liegen, wobei namentlich der Zustand des Himmels (Grad der Bewölkung) und die Windverhältnisse in einem jeden einzelnen Falle eine Rolle zu spielen hätten.

---

1. Mittel der Temperatur für 1880 und 1885 und der Temperatur-Differenzen nach der Aufschrift.

Für 4^h a. m.

Monat	Stintfang		Stintfang—Seemannsh. 1880		Stintfang—Seewarte 1885		Seewarte—Seemannsh.	
	1880	1885	+	−	+	−	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°
Januar	—2.29	—2.33	..	0.31	..	0.01	..	0.32
Februar	—0.20	2.26	..	0.41	..	0.14	..	0.27
März	1.29	1.46	..	0.27	0.08	..	..	0.35
April	5.42	5.72	..	0.38	..	0.20	..	0.18
Mai	7.10	6.90	..	0.34	0.43	..	..	0.77
Juni	11.98	11.95	..	0.14	..	0.55	0.41	..
Juli	13.97	13.32	0.09	..	..	0.67	0.76	..
August	13.47	11.41	..	0.36	..	0.29	..	0.07
September	11.85	10.28	..	0.37	..	0.07	..	0.30
Oktober	6.10	6.57	..	0.32	0.25	..	..	0.57
November	3.41	1.15	..	0.36	0.90	..	..	1.26
Dezember	2.24	0.19	..	0.54	..	0.27	..	0.27
Mittel	6.20	5.74	..	0.31	..	0.04	..	0.27

Digitized by Google

2. Mittel der Temperatur u. s. w. für 8h a. m.

Monat	Stintfang		Stintfang—Seemannsh. 1880		Stintfang—Seewarte 1885		Seewarte—Seemannsh.	
	1880	1885	+	−	+	−	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°
Januar	—2.24	—2.06	..	0.30	0.20	..	..	0.50
Februar	—0.12	2.23	..	0.29	0.12	..	..	0.41
März	1.72	1.67	..	0.28	0.06	..	..	0.34
April	7.41	7.72	..	0.46	0.24	..	..	0.70
Mai*)	10.18	9.83	..	0.51	0.52	..	..	1.03
Juni	14.56	16.21	..	0.66	0.98	..	..	1.64
Juli	16.49	17.20	..	0.56	0.75	..	..	1.31
August	16.94	13.84	0.24	..	0.19	..	0.05	..
September	12.87	11.24	..	0.41	..	0.03	..	0.38
Oktober	6.33	6.72	..	0.39	..	0.16	..	0.23
November	3.18	1.34	..	0.16	0.33	..	..	0.49
Dezember	2.54	0.17	..	0.10	..	0.06	..	0.04
Mittel	7.49	7.17	..	0.32	0.26	..	..	0.58

3. Mittel der Temperatur u. s. w. für 2h p. m.

Januar	0.51	0.41	..	0.07	0.40	..	..	0.53
Februar	3.23	5.95	..	0.02	0.73	..	..	0.75
März	7.32	5.75	0.48	..	0.88	..	..	0.40
April	12.72	13.38	0.42	..	1.19	..	..	0.77
Mai*)	15.13	13.81	0.70	..	1.28	..	..	0.58
Juni	18.86	21.06	0.73	..	1.78	..	..	1.05
Juli	19.92	22.74	0.04	..	2.00	..	..	2.04
August	22.68	18.02	1.34	..	1.61	..	..	0.27
September	18.45	16.36	0.88	..	1.31	..	..	0.43
Oktober	9.33	10.10	..	0.10	0.57	..	..	0.67
November	5.42	3.77	..	0.21	0.51	..	..	0.72
Dezember	4.00	1.96	..	0.17	0.12	..	..	0.29
Mittel	11.46	11.13	0.33	..	1.04	..	..	0.71

4. Mittel der Temperatur u. s. w. für 8h p. m.

Januar	—0.70	—0.98	..	0.05	0.22	..	..	0.27
Februar	1.79	3.67	0.10	..	0.26	..	..	0.16
März	4.59	3.46	0.34	..	0.30	..	0.05	..
April	9.03	9.63	0.16	..	0.47	..	..	0.31
Mai*)	11.35	10.48	0.22	..	0.71	..	..	0.49
Juni	15.62	16.91	0.21	..	0.37	..	..	0.16
Juli	17.24	18.41	0.19	..	0.20	..	..	0.01
August	18.21	14.66	0.04	..	0.19	..	..	0.15
September	14.84	12.56	0.16	..	..	0.01	0.17	..
Oktober	7.21	7.62	..	0.03	..	0.06	0.03	..
November	4.23	2.48	..	0.13	0.34	..	..	0.47
Dezember	3.03	0.89	..	0.14	..	0.01	..	0.13
Mittel	8.87	8.33	0.09	..	0.26	..	..	0.16

*) Die Temperatur-Angaben im Mai sind lückenhaft für das Jahr 1885.

Digitized by Google

5. Mittlere Maxima und Mittel der Differenzen nach der Aufschrift.

Monat	Stintfang		Stintfang—Seemannsh. 1880		Stintfang—Seewarte 1885		Seewarte—Seemannsh.	
	1880	1885	+	−	+	−	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°
Januar	1.23	1.01	0.07	..	0.33	..	..	0.26
Februar	3.74	6.44	0.10	..	0.69	..	..	0.59
März	8.31	6.28	0.75	..	0.87	..	..	0.12
April	13.96	14.16	0.81	..	1.46	..	..	0.65
Mai*)	16.20	14.75	0.98	..	1.52	..	..	0.54
Juni	20.28	22.10	0.78	..	1.74	..	..	0.96
Juli	21.81	23.07	0.70	..	1.63	..	..	0.93
August	22.95	19.22	1.66	..	1.59	..	0.07	..
September	19.37	16.79	1.20	..	1.29	..	..	0.09
Oktober	10.46	10.25	0.11	..	0.46	..	..	0.35
November	6.32	4.54	..	0.35	0.18	..	..	0.53
Dezember	5.15	2.98	..	0.19	..	0.36	0.17	..
Mittel	12.48	11.79	0.55	..	0.95	..	..	0.40

6. Mittlere Minima und Mittel der Differenzen nach der Aufschrift.

Januar	—3.53	—2.87	..	0.59	0.33	..	..	0.92
Februar	—1.06	1.39	..	0.52	0.20	..	..	0.72
März	0.37	0.76	..	0.24	0.21	..	..	0.45
April	4.73	5.39	..	0.21	0.29	..	..	0.50
Mai*)	6.67	6.34	..	0.10	0.60	..	..	0.70
Juni	11.81	11.88	..	0.00	..	0.14	0.14	..
Juli	13.63	13.28	..	0.28	..	0.28	0.00	0.00
August	13.14	11.06	..	0.33	0.04	..	..	0.37
September	11.51	9.74	..	0.27	0.31	..	..	0.58
Oktober	5.18	6.17	..	0.14	0.08	..	..	0.22
November	1.81	0.19	..	0.47	0.51	..	..	0.98
Dezember	0.94	—0.86	..	0.42	0.06	..	..	0.48
Mittel	5.43	5.20	..	0.30	0.18 [0.26]	..	..	0.48

7. Mittel der Differenzen, gewonnen aus den 6 Beobachtungen des Tages. (4^a, 8^a, 2^p, 8^p, Max., Min.)

Monat	Stintfang—Seemannsh. 1880		Stintfang—Seewarte 1885		Seewarte—Seemannsh. 1880 und 1885 kombinirt.	
	+	−	+	−	+	−
	°	°	°	°	°	°
Januar	..	0.21	0.26	..	..	0.47
Februar	..	0.17	0.31	..	..	0.48
März	0.13	..	0.40	..	..	0.27
April	0.06	..	0.57	..	..	0.51
Mai*)	0.16	..	0.84	..	..	0.68
Juni	0.15	..	0.70	..	..	0.55
Juli	0.03	..	0.62	..	..	0.59
August	0.43	..	0.56	..	..	0.13
September	0.20	..	0.47	..	..	0.27
Oktober	..	0.14	0.19	..	..	0.33
November	..	0.28	0.46	..	..	0.74
Dezember	..	0.26	..	0.09	..	0.17
Mittel	0.008	..	0.44	..	..	0.43

*) Die Temperatur-Angaben im Mai sind lückenhaft für das Jahr 1885.

Digitized by Google

In der letzten Tafel (7) wurden Mittelwerthe der Differenzen aus den 6 vorliegenden Bestimmungen abgeleitet, die auf einen jeglichen Tag entfallen, d. h. aus den Differenzen für die Stunden 4^h a. m., 8^h a. m., 2^h p. m., 8^h p. m. und für die Maxima und Minima. Es schien unbedenklich für den im Auge gehabten Zweck bei Ableitung der Mittelwerthe der Differenzen die Differenzen aus den 6 genannten Beobachtungen als gleichwerthig zu erachten.

Nehmen wir zunächst die auf dem bezeichneten Wege abgeleiteten Differenzen der Temperaturen, wie sie in Tabelle 7 enthalten sind, als maassgebend an, so wird daraus gefolgert werden können, dass im Jahresmittel die Temperatur, auf dem Stintfange und am Seemannshause beobachtet, eine nennenswerthe Differenz nicht zeigt, dass dagegen die Temperaturen, von März bis September (Sommermonate) auf dem Stintfange beobachtet, und jene von Oktober bis Februar, am Seemannshause beobachtet, die höheren sind; die Unterschiede sind jedoch — wie aus den Mittelwerthen erhellt — in beiden Fällen nicht erheblich. Die Temperaturen sind, auf dem Stintfange beobachtet, im Mittel für das Jahr um 0°44 höher, als die an der Seewarte beobachteten, und zwar während des ganzen Jahres (mit Ausnahme von Dezember) in den Sommer-Monaten die höchsten Beträge erreichend. Aus einem Vergleiche der Temperatur an der Seewarte mit jener am Seemannshause ergiebt sich — wie die letzten Kolumnen der Tabelle 7 dies erweisen — für das ganze Jahr die Temperatur auf der Seewarte niedriger, wie am Seemannshause, und zwar im Mittel um 0°43 C. Aus den vorliegenden Werthen für die einzelnen Monate scheint sich mit Rücksicht auf diese letzteren Werthe ein klar ausgesprochener, jährlicher Gang nicht zu ergeben.

Im Anhange zu dieser Abhandlung sind die stündlichen Temperatur-Beobachtungen zum Abdrucke gebracht, wie dieselben in der Epoche vom 1. September 1884 bis zum 31. Dezember 1885 in der Thermometerhütte auf dem Reservoir mittels des Hipp'schen Thermographen erhalten worden sind. Mit Bezug auf die Einzelheiten der folgenden Ausführung mag auf die hier unten gegebenen und aus den soeben angezogenen ausführlichen Beobachtungen abgeleiteten 5 Tabellen verwiesen werden. Dazu ist zu bemerken, dass für die zur selben Zeit angestellten Beobachtungen an dem meteorologischen Fenster der Seewarte die bereits in den Jahrgängen VII und VIII der „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland" veröffentlichten Aufzeichnungen benutzt worden sind. In diesen Tabellen ist der tägliche Gang (d. h. das Mittel für jede volle Stunde des Tages) für einen jeden Monat der oben bezeichneten Epoche für die Beobachtungsstelle auf dem Reservoir (Stintfang) und am meteorologischen Fenster (Seewarte) gegeben, sowie die Differenz zwischen beiden, und zwar jedesmal Stintfang weniger Seewarte. Die Tabellen sind die folgenden;

8. Täglicher Gang der Temperatur der Luft im Jahre 1884.

Stunde	September				Oktober				November				Dezember			
	beobachtet		Stintf.-Seew.		beobachtet		Stintf.-Seew.		beobachtet		Stintf.-Seew.		beobachtet		Stintf.-Seew.	
	Stintf. Reservoir	Seew. Met. Fenst	+	−	Stintf. Reservoir	Seew. Met. Fenst.	+	−	Stintf. Reservoir	Seew. Met. Fenst.	+	−	Stintf. Reservoir	Seew. Met. Fenst.	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1^h a. m.	13.74	13.70	0.04	..	8.28	7.92	0.36	..	1.81	1.71	0.10	..	1.96	1.93	0.03	..
2	13.48	13.32	0.16	..	8.21	7.86	0.35	..	1.69	1.62	0.07	..	1.85	1.84	0.01	..
3	13.27	13.13	0.14	..	8.19	7.89	0.30	..	1.62	1.60	0.02	..	1.84	1.81	0.03	..
4	13.10	12.94	0.16	..	8.17	7.83	0.34	..	1.52	1.50	0.02	..	1.85	1.82	0.03	..
5	12.90	12.74	0.16	..	8.10	7.82	0.28	..	1.43	1.39	0.04	..	1.94	1.83	0.11	..
6	12.83	12.59	0.24	..	8.08	7.72	0.36	..	1.46	1.31	0.15	..	1.84	1.80	0.04	..
7	13.07	12.69	0.38	..	8.14	7.75	9.39	..	1.44	1.26	0.18	..	1.92	1.83	0.09	..
8	13.90	13.39	0.51	..	8.56	7.97	0.59	..	1.48	1.20	0.28	.	1.93	1.86	0.07	..
9	15.45	14.47	0.98	.	9.09	8.32	0.77	..	1.71	1.34	0.37	..	2.11	1.95	0.16	..
10	16.88	15.89	0.99	..	9.90	8.95	0.95	..	2.26	1.74	0.52	..	2.37	2.20	0.17	..
11	18.11	16.95	1.16	..	10.69	9.56	1.13	..	2.90	2.22	0.68	..	2.78	2.54	0.24	..
Mittag	19.22	17 63	1.59	..	11.29	10.10	1.19	..	3.51	2.75	0.76	..	3.07	2.86	0 21	..
1^h p. m.	19.86	18.11	1.75	..	11.88	10.56	1.32	..	3.98	3.16	0.82	..	3.29	3.00	0.29	..
2	20.59	18.61	1.98	..	11.96	10.77	1.19	..	4.17	3.40	0.77	..	3.43	3.21	0.22	..
3	20.57	18 62	1.95	..	11.67	10.72	0.95	..	4.09	3.46	0.63	..	3.36	3.15	0.21	..
4	20.02	18.51	1.51	..	11.14	10.52	0.62	..	3 69	3.25	0.44	..	3.04	2.94	0.10	..
5	19.13	18.11	1.02	..	10.48	10.12	0.36	..	3.24	3.03	0.21	..	2.85	2.74	0.11	..
6	18.09	17.52	0.57	..	9.88	9.64	0.24	..	2.78	2.58	0.20	..	2.64	2.63	0.01	..
7	16.79	16.53	0.28	..	9.31	9.26	0.05	..	2.45	2.41	0.04	..	2.52	2.48	0.04	..
8	15.88	15.71	0.17	..	8.84	8.87	..	0.03	2.21	2.16	0.05	..	2.37	2.36	0.01	..
9	15.28	15.10	0.18	..	8.60	8.50	0.10	..	2.09	1.95	0.14	..	2.32	2.26	0.06	..
10	14.67	14.57	0.10	..	8.36	8.19	0.17	..	1.88	1.80	0.08	..	2.18	2.19	..	0 01
11	14.37	14.23	0 14	..	8.14	8.04	0.10	..	1.76	1.64	0.12	..	2.17	2.13	0.04	..
Mittern.	13.87	13.85	0.02	..	8.06	7.83	0.23	..	1.67	1.57	0.10	..	2.16	2.11	0.05	..
Mittel	16.04	15.37	0.67	..	9.39	8.86	0.51	..	2.37	2.09	0.28	..	2.42	2.31	0.10	..

Digitized by Google

9. Täglicher Gang der Temperatur der Luft im Jahre 1885.

Stunde	Januar				Februar				März			
	beobachtet		Stintf.—Seew.		beobachtet		Stintf.—Seew.		beobachtet		Stintf.—Seew.	
	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1h a. m.	—1.78	—1.92	0.14	..	2.62	2.72	..	0.10	2.01	1.91	0.10	..
2	—1.94	—2.01	0.07	..	2.43	2.61	..	0.18	1.76	1.65	0.11	..
3	—2.09	—2.17	0.08	..	2.28	2.46	..	0.18	1.58	1.52	0.06	..
4	—2.33	—2.24	..	0.09	2.26	2.40	..	0.14	1.46	1.39	0.07	..
5	—2.19	—2.28	0.09	..	2.17	2.30	..	0.13	1.33	1.26	0.07	..
6	—2.22	—2.33	0.11	..	2.09	2.28	..	0.19	1.21	1.13	0.08	..
7	—2.18	—2.38	0.20	..	2.01	2.19	..	0.18	1.31	1.18	0.13	..
8	—2.06	—2.34	0.28	..	2.23	2.30	..	0.07	1.67	1.46	0.21	..
9	—1.93	—2.16	0.23	..	2.69	2.63	0.06	..	2.29	1.99	0.30	..
10	—1.46	—1.85	0.39	..	3.46	3.15	0.31	..	3.18	2.68	0.50	..
11	—0.99	—1.44	0.45	..	4.33	3.75	0.58	..	3.89	3.17	0.72	..
Mittag	—0.33	—0.93	0.60	..	5.03	4.44	0.59	..	4.45	3.62	0.83	..
1h p. m.	0.08	—0.48	0.56	..	5.61	4.88	0.73	.	5.30	4.32	0.98	..
2	0.41	—0.19	0.60	..	5.95	5.28	0.67	..	5.75	4.80	0.95	..
3	0.48	—0.05	0.53	..	6.01	5.41	0.60	..	5.72	4.86	0.86	..
4	0.27	—0.12	0.39	..	5.65	5.26	0.39	..	5.55	4.86	0.69	..
5	—0.19	—0.42	0.23	..	5.07	4.90	0.18	..	5.07	4.55	0.52	..
6	—0.48	—0.68	0.20	..	4.41	4.43	..	0.02	4.51	4.06	0.45	..
7	—0.76	—0.94	0.18	..	3.99	3.99	.	0.00	3.93	3.58	0.35	..
8	—0.98	—1.14	0.16	..	3.67	3.69	..	0.02	3.46	3.22	0.24	..
9	—1.18	—1.29	0.11	..	3.36	3.47	..	0.11	3.09	2.86	0.23	..
10	—1.38	—1.52	0.14	..	3.09	3.26	..	0.17	2.67	2.49	0.18	..
11	—1.39	—1.57	0.18	..	2.94	3.05	..	0.11	2.37	2.26	0.11	..
Mittern.	—1.53	—1.65	0.12	..	2.77	2.85	..	0.08	2.07	1.97	0.10	..
Mittel	—1.17	—1.42	0.25	..	3.59	3.49	0.11	..	3.15	2.78	0.37	..

10. Täglicher Gang der Temperatur der Luft im Jahre 1885.

	April				Mai				Juni			
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1h a. m.	6.43	6.70	..	0.27	7.57	7.22	0.35	..	12.77	13.25	..	0.48
2	6.21	6.40	..	0.19	7.22	6.83	0.39	..	12.40	12.97	..	0.57
3	6.14	6.13	0.01	..	6.97	6.61	0.36	..	12.13	12.66	..	0.53
4	5.72	5.92	..	0.20	6.82	6.44	0.38	..	11.95	12.44	..	0.49
5	5.65	5.75	..	0.10	6.82	6.39	0.43	..	12.13	12.46	..	0.33
6	5.92	5.98	..	0.06	7.39	6.92	0.47	..	13.06	12.96	0.10	..
7	6.69	6.62	0.07	..	8.62	8.10	0.52	..	14.66	14.01	0.65	..
8	7.72	7.50	0.22	..	10.05	9.44	0.61	..	16.21	15.14	1.07	..
9	9.06	8.70	0.36	..	11.29	10.54	0.75	..	17.62	16.32	1.30	..
10	10.43	9.96	0.47	..	12.21	11.54	0.67	..	18.90	17.50	1.40	..
11	11.56	10.96	0.60	..	12.82	12.24	0.58	..	19.68	18.42	1.26	..
Mittag	12.41	11.72	0.69	..	13.46	12.61	0.85	..	20.16	18.79	1.37	..
1h p. m.	13.02	12.10	0.92	..	13.56	12.46	1.10	.	20.65	19.05	1.60	..
2	13.38	12.40	0.98	..	13.74	12.65	1.09	..	21.06	19.36	1.70	..
3	13.55	12.45	1.10	..	13.70	12.62	1.08	..	21.11	19.39	1.72	..
4	13.40	12.39	1.01	..	13.75	12.66	1.09	..	20.92	19.38	1.54	..
5	12.93	12.08	0.85	..	13.38	12.47	0.91	..	20.09	19.04	1.05	..
6	12.02	11.47	0.55	..	12.15	11.53	0.62	..	19.23	18.59	0.64	..
7	10.82	10.42	0.40	..	11.41	10.86	0.55	..	18.12	17.90	0.22	..
8	9.63	9.50	0.13	..	10.59	10.18	0.41	..	16.91	17.09	..	0.18
9	8.96	8.95	0.01	..	9.64	9.29	0.35	..	15.63	16.01	..	0.38
10	8.21	8.28	..	0.17	9.09	8.74	0.35	..	14.81	15.20	.	0.39
11	7.59	7.70	..	0.11	8.62	8.28	0.34	..	14.06	14.47	..	0.41
Mittern.	7.02	7.19	..	0.17	8.09	7.75	0.34	..	13.38	13.85	..	0.47
Mittel	9.35	9.05	0.30	..	10.37	9.77	0.61	..	16.57	16.09	0.47	..

Digitized by Google

11. Täglicher Gang der Temperatur der Luft im Jahre 1885.

Stunde	Juli				August				September			
	beobachtet		Stintf.—Seew.		beobachtet		Stintf.—Seew.		beobachtet		Stintf.—Seew.	
	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−	Stintf. (Reservoir)	Seew. (Met. Fenst.)	+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1h a. m.	14.55	15.01	..	0.46	11.84	12.36	..	0.52	10.85	10.89	..	0.04
2	14.08	14.52	..	0.44	11.87	12.12	..	0.25	10.65	10.75	..	0.10
3	13.62	14.13	..	0.51	11.56	11.83	..	0.27	10.46	10.55	..	0.09
4	13.32	13.86	..	0.54	11.30	11.57	..	0.27	10.28	10.35	..	0.07
5	13.35	13.68	..	0.33	11.17	11.43	..	0.26	10.17	10.14	0.03	..
6	13.97	14.02	..	0.05	11.45	11.52	..	0.07	10.11	10.07	0.04	..
7	15.30	15.05	0.25	..	12.29	12.20	0.09	..	10.56	10.23	0.33	..
8	17.20	16.39	0.81	..	13.62	13.06	0.56	..	11.24	10.75	0.49	..
9	18.61	17.53	1.08	..	14.94	14.02	0.92	..	12.34	11.53	0.81	..
10	19.88	18.48	1.40	..	16.11	15.00	1.11	..	13.64	12.59	1.05	..
11	20.63	19.26	1.37	..	16.82	15.61	1.21	..	14.63	13.54	1.09	..
Mittag	21.37	19.79	1.58	..	17.43	16.16	1.27	..	15.42	14.12	1.30	..
1h p. m.	22.14	20.36	1.78	..	18.07	16.45	1.62	..	16.02	14.52	1.50	..
2	22.74	20.79	1.95	..	18.02	16.47	1.55	..	16.36	14.77	1.59	..
3	22.64	20.73	1.91	..	18.10	16.58	1.52	..	16.26	14.80	1.46	..
4	22.13	20.82	1.31	..	18.02	16.47	1.55	..	15.80	14.64	1.16	..
5	21.36	20.31	1.05	..	17.55	16.44	1.11	..	15.03	14.30	0.73	..
6	20.42	19.92	0.50	..	16.69	16.14	0.55	..	14.07	13.73	0.34	..
7	19.46	19.37	0.09	..	15.66	15.48	0.18	..	13.18	13.10	0.08	..
8	18.41	18.46	..	0.05	14.66	14.77	..	0.11	12.56	12.59	..	0.03
9	17.19	17.46	..	0.27	13.86	13.98	..	0.12	12.11	12.11	0.00	0.00
10	16.31	16.71	..	0.40	13.16	13.39	..	0.23	11.69	11.79	..	0.10
11	15.70	16.12	..	0.42	12.83	12.89	..	0.06	11.42	11.51	..	0.09
Mittern.	15.06	15.56	..	0.50	12.34	12.53	..	0.19	11.18	10.97	0.21	..
Mittel	17.89	17.43	0.46	..	14.56	14.10	0.45	..	12.75	12.26	0.49	..

12. Täglicher Gang der Temperatur der Luft im Jahre 1885.

	Oktober				November				Dezember			
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1h a. m.	6.86	6.65	0.21	..	1.46	0.63	0.83	..	0.37	0.48	..	0.11
2	6.69	6.48	0.21	..	1.31	0.44	0.87	..	0.24	0.44	..	0.20
3	6.60	6.40	0.20	..	1.23	0.36	0.87	..	0.29	0.49	..	0.20
4	6.57	6.34	0.23	..	1.15	0.28	0.87	..	0.15	0.43	..	0.28
5	6.51	6.31	0.20	..	1.29	0.41	0.88	..	—0.07	0.17	..	0.24
6	6.52	6.28	0.24	..	1.32	0.36	0.96	..	—0.11	0.11	..	0.22
7	6.45	6.20	0.25	..	1.26	0.30	0.96	..	0.03	0.23	..	0.20
8	6.72	6.40	0.32	..	1.34	0.30	1.04	..	0.17	0.27	..	0.10
9	7.48	7.06	0.42	..	1.55	0.50	1.05	..	0.27	0.36	..	0.09
10	8.46	7.85	0.61	..	2.00	0.92	1.04	..	0.60	0.68	..	0.08
11	9.32	8.59	0.63	..	2.50	1.37	1.13	..	0.96	0.96	0.00	0.00
Mittag	9.81	9.00	0.81	..	3.00	1.82	1.18	..	1.38	1.36	0.02	..
1h p. m.	9.97	9.02	0.95	..	3.50	2.31	1.19	..	1.70	1.75	..	0.03
2	10.10	9.24	0.96	..	3.77	2.57	1.20	..	1.96	1.91	0.06	..
3	9.96	9.19	0.77	..	3.74	2.66	1.08	..	1.88	1.92	..	0.02
4	9.54	8.98	0.56	..	3.54	2.55	0.99	..	1.51	1.65	..	0.14
5	8.96	8.64	0.32	..	3.27	2.31	0 96	..	1.32	1.45	..	0.13
6	8.40	8.10	0.30	..	3.04	2.09	0.95	..	1.00	1.21	..	0.21
7	7.96	7.73	0.23	..	2.68	1.84	0.84	..	0.99	1.09	..	0.10
8	7.62	7.40	0.22	..	2.48	1.63	0.85	..	0.89	0.95	..	0.06
9	7.39	7.06	0.33	..	2.14	1.32	0.82	..	0.72	0.80	..	0.08
10	7.09	6.86	0.23	..	1.80	1.04	0.76	..	0.62	0.70	..	0.08
11	6.91	6.63	0.28	..	1.63	0.84	0.79	..	0.40	0.57	..	0.17
Mittern.	6.71	6.50	0.21	..	1.60	0.79	0.81	..	0.48	0.60	..	0.12
Mittel	7.86	7.45	0.40	..	2.20	1.24	0.96	..	0.74	0.86	..	0.12

Digitized by Google

Da wir in den vorhergehenden Tabellen 1—7 uns auf die Vergleichung der Jahre 1880 und 1885 beschränkten und dort gezeigt wurde, dass „Stintfang weniger Seemannshaus“ im Mittel für das Jahr sich zu 0°008 ergab, so mag auch jetzt nur von der Epoche 1. Januar bis 31. Dezember 1885 aus den Tabellen 8—12 der Mittelwerth der Differenz „Stintfang weniger Seewarte“ zu 0°396*), um welche die Temperatur auf dem Reservoir höher als an dem meteorologischen Fenster der Seewarte ist, als abgeleitet bezeichnet werden. Diese Differenz wurde aber früher (Tabelle 7) zu 0°44 ermittelt, d. h. um 0°044 grösser, woraus zum mindesten für das Jahresmittel der Temperatur die Vergleichbarkeit der aus dem Jahre 1885 abgeleiteten Werthe mit jenen aus den anderen, in dieser Untersuchung zur Verwendung gelangenden Epochen nahezu als erwiesen zu erachten sein dürfte.

Auffallend erscheint in den vorstehenden Tabellen die Anomalie, welche sich in den Differenzen der Tabelle 12 für den Monat Dezember 1885 zu erkennen giebt, während Dezember 1884 sich als Normal erweist. (Tabelle 8.) Es ist die Temperatur des zuerst genannten Monats auf dem Reservoir durchweg niedriger als am meteorologischen Fenster, während sie im Laufe des Monats November um einen ungewöhnlich hohen Betrag höher liegt. Die Differenzen für Januar, März, Mai, Oktober und November sind während der in Rede stehenden Epoche durchweg positiv, d. h. die Temperatur auf dem Reservoir ist während des ganzen Tages höher als am meteorologischen Fenster. Während der Monate Februar, April, Juni, Juli, August und September 1885 ist nur in den Stunden von 8^h a. m. bis 6^h p. m. durchschnittlich die Temperatur auf dem Reservoir höher als am meteorologischen Fenster, in den anderen Stunden ist es umgekehrt; die Monate Februar und Mai 1885 erscheinen, wenn mit den denselben benachbarten Monaten verglichen, mit Rücksicht auf die angeführte Thatsache als Anomalien.

Es wäre zweifellos von Interesse, den kausalen Zusammenhang des ganzen Komplexes dieser Erscheinungen mit anderen Vorgängen in den unteren Schichten der Atmosphäre zu ermitteln; es würde dadurch Licht auf Kernfragen, welche sich auf Ermittelung der Temperatur der Luft beziehen, geworfen werden können. Eine Untersuchung, die sich solches zur Aufgabe stellen würde, müsste nothwendigerweise einen weit grösseren Raum gewinnen, als es in der Absicht dieser Abhandlung liegen kann. Es schien jedoch zweckmässig, zum wenigsten ein Element, was unter allen Umständen einen Einfluss auf die Lösung der Aufgabe haben muss, schon jetzt etwas näher zu beleuchten, wenn auch nur in der Hoffnung, dadurch die Anregung zur genaueren Prüfung des Einflusses dieses Elementes zu geben. Es ist hier die Rede von der Dauer des Sonnenscheins, wie sie durch den auf dem Westthurme der Seewarte aufgestellten Autographen während der Zeit vom 1. September 1884 bis zum 31. Dezember 1885 verzeichnet worden ist. Wir beabsichtigen die in Rede stehenden Aufzeichnungen für jeden der Monate innerhalb des Zeitraums *in extenso*, so weit es die theilweise lückenhafte Aufzeichnung des Autographen gestattet, zum Abdrucke zu bringen. Die Herstellung der Tabellen sowie die Ableitung der Resultate wurden von dem persönlichen Hülfsarbeiter des Direktors, Herrn Dr. Duderstadt, ausgeführt.

Leider fehlen in dieser Reihe die Monate April, Mai, Juni, Juli des Jahres 1885, sowie die letzten Tage vom März und die ersten des August, weil das Instrument während der genannten Zeit nicht funktionirte. Bei der Bearbeitung wurde die Dauer des Sonnenscheins für jede einzelne Stunde in Zehnteln geschätzt. Der Registrir-Streifen ist häufig an den Stundenzahlen unterbrochen und zwar vorzugsweise häufig bei XII, was sich wohl aus dem Umstande erklärt, dass an diesen nicht chemisch präparirten Stellen nur bei sehr grosser Intensität die Sonne sich einzuzeichnen vermag.

In den frühen Morgen- und späten Abendstunden erreicht die Sonne den Apparat nicht mehr. Für diese Zeit fehlt daher bei genügender Intensität die Aufzeichnung.

Die Intensität ist in einer viertheiligen Skala geschätzt und durch Klammern an den Zahlen angedeutet.

Stärke 0 [keine Klammer] = leichte Bräunung des Streifens.
„ 1 (= Substanz der Pappe ist angegriffen.
„ 2 ( ) = Asche findet sich im Streifen.
„ 3 (( ) = Pappe ist breit und tief verkohlt.

Die mittlere Intensität für einen Tag ist selbstverständlich mit Berücksichtigung der verschiedenen Dauer der verschiedenen Grade berechnet. Die Spalte unter % giebt das auf Hundert bezogene Verhältniss der ganzen Dauer des Sonnenscheins zur Tageslänge und es bezieht sich das Mittel dieser Kolumne gleichfalls nur auf die Tage mit Sonnenschein; der Werth hat in der 8. Spalte der zusammenfassenden Tabelle Aufnahme gefunden. Die Bedeutung der übrigen Spalten dieser Tabelle ist aus den Ueberschriften leicht ersichtlich.

*) Für die ganze Epoche September 1884 bis Dezember 1885 ergiebt sich aus Tabelle 26 der Mittelwerth zu 0°391.

Digitized by Google

Tabelle 18.

1884 Septbr.	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tages'ge. Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	$5^h 10^m$	$6^h 48^m$	13.63	.	.	.	.	.	.	(0.2	0.1	(0.4)	((0.8)	((0.8)	((0.7)	((0.9)	0.2	.	.		4.1	2.4	30.1
2	12	46	.57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
3	13	44	.52	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.2	(0.4)	.	.	.	.	.		0.7	1.1	5.2
4	15	42	.45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
5	17	39	.37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
6	18	37	.32	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	(0.6	.	.	.	.	.	.		0.8	0.8	6.2
7	20	34	.23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.4)	0.1	.	.	.	.		0.5	1.6	3.8
8	22	32	.17	.	.	.	.	.	.	(0.3	(0.6)	((0.7)	((0.6)	((0.4)	.	.	.	.	.		2.6	2.5	19.7
9	24	29	.08	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.1	.	.	.	.	.	.	.		0.1	1.0	0.8
10	26^m	26^m	.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.7	(0.6	(0.6)	(0.6)	.	.	.		2.5	1.5	19.6
11	28	24	12.93	.	.	0.5	0.9	(0.9)	((0.9)	((1.0)	((0.9)	((0.8)	((0.9)	((0.9)	((1.0)	((1.0)	(0.7)	.	.		10.4	2.4	80.6
12	29	22	.88	.	.	.	(0.4	(0.9)	((1.0)	(0.9	(0.9	(0.8)	((0.9)	((0.9)	((0.9)	(0.5)	(0.3	.	.		8.4	2.1	65.2
13	31	19	.80	.	.	0.5	(0.9	(1.0)	((1.0)	(0.9)	((0.9)	((1.0)	((1.0)	(0.9)	(1.0)	(1.0)	(1.0	0.3 ?	.		11.4	2.0	89.1
14	33	17	.73	.	.	0.5	0.9	(0.8	((0.9)	(0.8)	((0.8)	((0.8)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0)	(0.7	.	.		10.2	2.1	80.4
15	34	15	.68	.	.	0.1	0.9	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.9)	(0.9)	(1.0)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	0.6	.	.		10.1	1.7	79.6
16	36	12	.60	.	.	.	(0.9	(0.9)	(1.0)	(1.0)	((0.9)	(0.9)	(1.0)	(1.0	(1.0	(1.0	(0.2	.	.		9.8	1.7	77.8
17	38	10	.53	.	.	.	0.5	(0.9	(1.0)	(0.8	0.5	(0.7)	0.1	.	.	.	.	.	.		4.5	1.1	36.1
18	40	7	.45	.	.	.	.	.	.	(0.7	(0.9)	0.1	0.2	0.5	0.8	.	.	.	.		3.2	0.8	25.7
19	42	4	.37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
20	44^m	2^m	.30	.	.	.	.	.	.	.	0.3	.	0.5	0.7	.	.	.	.	.		1.5	0.0	12.2
21	45	0	.25	.	.	.	0.3	(1.0)	((1.0)	((1.0)	(0.6)	((1.0)	((1.0)	(0.9)	(1.0)	(1.0)	0.7	.	.		9.5	2.2	77.6
22	47	$5^h 57$	.17	.	.	.	.	0.6	0.2	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.		1.2	0.1	9.9
23	49	55	.10	.	.	.	0.2	(1.0	(1.0)	(0.8)	(0.5)	(0.1)	.	.	0.4	0.1	.	.	.		4.1	1.4	33.9
24	50	52	.03	.	.	.	0.2	(0.9	(0.9)	((1.0)	((1.0)	(0.6	(0.4	0.5	(0.6)	(0.8	.	.	.		6.9	1.7	57.8
25	52	50	11.97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.4	.	.	.	.	.		0.5	0.0	4.2
26	53	48	.92	.	.	.	0.3	0.9	(0.9)	(0.9	(0.6)	(0.1	(0.4	0.7	.	0.7	.	.	.		5.5	0.8	46.3
27	55	45	.83	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.2	0.3	0.8	0.1	.	.	.	.		1.5	0.0	12.7
28	57	43	.77	.	.	.	.	.	.	.	(0.4	(0.9)	(0.6)	(0.9	0.7	0.5	.	.	.		4.0	1.1	33.9
29	59	41	.70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.3)	0.6	0.2	.	.	.	.		1.1	0.5	9.4
30	$6^h 0^m$	39^m	.65	.	.	.	.	0.8	0.8	0.8	1.0	(1.0)	(0.8	0.1	.	.	.	.	.		5.3	0.5	45.7
																					120.4 Stunden	1.3	37.06
																							26 Sonnentage.

Tabelle 14.

Oktober.				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	$6^h 2^m$	$5^h 36^m$	11 57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.7	.	.	.	..	.		1.1	0.0	9.5*)
2	4	34	.50	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.2	.	.	.	.	.	.	.		0.3	0.0	2.6
3	5	32	.45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
4	7	29	.37	.	.	.	.	0.5	0.7	.	(0.8	(0.9)	(1.0	0.7	1.0	0.2	.	.	.		5.8	0.6	50.9
5	9	27	.30	.	.	.	.	.	.	(0.5	(0.2)	0 3	(1.0	(1.0	(1.0	0.9	.	.	.		4.9	0.7	43.4
6	11	24	.22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
7	13	21	.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
8	15	19	.07	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
9	17	16	10.98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
10	19^m	14^m	.92	.	.	.	.	.	.	.	(0.5	((0.3)	0.3	.	.	.	.	.	.		1.1	1.3	10.1
11	20	12	.87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
12	22	10	.80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
13	24	7	.72	.	.	.	.	.	0.2	0.3	0.3	(0.7)	((0.5)	.	.	.	.	.	.		2.0	1.4	18.7
14	26	5	.65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
15	28	2	.57	.	.	.	.	.	0.3	(0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0.8	0.6	7.6
16	30	0	.50	.	.	.	.	.	(0.3	0.9	(0.6	0.3	((0.8)	0.2	.	.	.	.	.		3.1	1.1	29.6
17	32	$4^h 58$	.43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
18	34	55	.35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	(0.5	.	.	.	.		0.8	0.6	7.7
19	36	53	.28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
20	38^m	51^m	.22	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.6	.	.	.	.	.	.		0.8	0.0	7.9
21	39	49	.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
22	41	47	.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
23	43	45	.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
24	45	43	9.97	.	.	.	.	.	.	0.7	1.0	((1.0)	((1.0)	(1.0)	0.7	.	.	.	.		5.4	1.5	54.1
25	47	41	.90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
26	49	39	.83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	..	.		.	.	.
27	50	37	.78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
28	52	34	.70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
29	55	32	.62	.	.	.	.	.	.	(0.8	(0.4	.	.	.	.	.	.	.	.		1.2	1.0	12.5
30	57^m	30^m	.55	.	.	.	(0.7)	(0.5	(0.8)	.	.	.	0.4	0.6	.	.	.	.	.		3.0	1.2	31.5
31	59	28	.48	.	.	.	.	0.2	0.7	1.0	((0.9)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(0.9)	0.3	.	.	.		7.0	1.9	73.9
																					37.3 Stunden	0.8	25.7
																							14 Sonnentage.

*) Unsicheres Datum.

Digitized by Google

Tabelle 15.

1884 Novbr.	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tageslge. Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	7h 0m	4h 26m	9.43					0.3	1.0	1.0	1.0	(1.0)	(1.0)	(0.9	0.9						7.1	0.7	75.3
2	2	24	.37						0.7	1.0	1.0	1.0	(1.0)	(1 0)	0.9						6.6	0.6	70.5
3	4	22	.30																				
4	6	20	.23																				
5	8	18	.17							0.2											0.2	0.0	2.2
6	10	17	.12																				
7	12	15	.05						0.7	0.9	(1.0)	((0.9)	((0.8)	((1.0)	(0.4)						5.7	1.9	63.1
8	14	13	8.98							0.8	1.0	(1.0	(0.5	0.2							3.5	0.4	39.1
9	16	11	92						0.9	1.0	(1.0	(1.0)	((1.0)	(1.0)	0.6						6.5	1.2	72.9
10	18m	9m	.85									0.4	0.8	0.8	0.1						2.1	0.0	23.8
11	20	7	.78																				
12	22	6	.73										0.2								0.2	0.0	2.3
13	23	5	.70						0.8	(1.0	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0)	0.4						6.2	1.9	71 3
14	25	3	.63																				
15	27	1	.57																				
16	29	0	.52																				
17	31	3h 59	.47								0.6	0.2									0.8	0.0	9.5
18	33	57	.40																				
19	35	56	.35							0.6	1.0	0.2	(0.3								2.1	0.1	25.2
20	37m	54m	.28																				
21	39	53	.23																				
22	40	52	.20									(0.9)	(0.9)	0.5							2.3	1.6	28.1
23	42	50	.13							1.0	0.5	0.9	1.0	0.5							3.9	0.0	48.1
24	44	49	.08																				
25	46	48	.03																				
26	47	47	.00							0.7	0.9										1.6	0 0	20.0
27	49	46	7.95																				
28	50	46	.93																				
29	52	45	.88																				
30	53m	44m	.85									0.1									0.1	0.0	1.3
																					48.9 Stunden	0.6	36 8

15 Sonnentage.

Tabelle 16.

Dezember.				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	7h 56m	3h 43m	7.78									0.7	1 0	0.4							2 1	0.0	27.1
2	57	42	.75									1.0	1.0	1.0							3 0	0.0	38.8
3	58	42	.73																				
4	59	41	.70																				
5	8h 1	40	.65																				
6	2	40	.63																				
7	4	39	.58																				
8	5	39	.57																				
9	6	39	.55																				
10	7m	39m	.53																				
11	9	38	.48																				
12	10	38	.47																				
13	11	38	.45																				
14	12	38	.43																				
15	13	38	.42																				
16	14	38	.42																				
17	14	39	.40																				
18	15	39	.40																				
19	15	39	.40																				
20	16m	40m	.40																				
21	16	40	.40																				
22	17	40	.38																				
23	18	41	.38																				
24	18	42	.40																				
25	19	42	.38																				
26	19	43	.40																				
27	19	44	.42								(0.4	0.2	(0.4								1.0	0 8	13.5
28	19	45	.43																				
29	19	46	.45																				
30	19m	47m	.47																				
31	19	48	.48																				
																					6.1 Stunden	0.3	26.5

3 Sonnentage.

Digitized by Google

Tabelle 17.

1885 Januar	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tageslge-Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	$8^h 19^m$	$3^h 49^m$	7.50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	19	50	.52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	19	51	.53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	19	52	.55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	18	54	.60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	18	55	.62	.	.	.	.	.	.	.	0.7	0.7	0.7	(0.6)	0.5	.	.	.	.	.	3.2	0.4	42.1
7	17	57	.67	.	.	.	.	.	.	.	0.8	0.8	0.2	.	.	.	.	.	.	.	1.8	0.0	23.5
8	16	58	.70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	16	4^h 0	.73	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	15^m	1^m	.77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	14	3	.82	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	14	4	.83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	13	6	.88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	12	7	.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	11	9	.97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	10	11	8.02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	9	13	.07	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.0	5.0
18	8	14	.10	.	.	.	.	.	.	0.4	(1.0	((1.0)	((1.0)	(0.8)	0.3	.	.	.	.	.	4.5	1.9	55.6
19	7	16	.15	.	.	.	.	.	0.2	1.0	(1.0	((1.0)	(1.0)	(1.0)	0.3	.	.	.	.	.	5.5	1.5	67.5
20	5^m	18^m	.22	.	.	.	.	.	.	0.5	0.8	((0.9)	((1.0)	(0.7)	.	.	.	.	.	.	3.9	1.8	47.5
21	4	20	.27	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.7	1.0	1.0	.	.	.	.	.	.	2.9	0.0	35.1
22	3	21	.30	.	.	.	.	.	.	.	0.9	(1.0	(1.0	0.7	.	.	.	.	.	.	3 6	0.1	43.4
23	2	23	.35	.	.	.	.	.	.	0.4	1.0	(0.8)	(1.0)	1.0	.	.	.	.	.	.	4.2	0.9	50.3
24	1	25	.40	.	.	.	.	.	.	.	0.7	1.0	1.0	1.0	.	.	.	.	.	.	3.7	0.0	44.1
25	$7^h 59$	27	.47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	58	29	.52	.	.	.	.	.	.	0.2	(1.0)	((1.0)	(1.0)	(0.4)	.	.	.	.	.	.	3.6	2.2	42.3
27	56	31	.58	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.7	0.3	.	.	.	.	.	.	.	1.1	0.0	12.9
28	55	33	.63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	53	35	.70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	51^m	37^m	.77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	50	38	.80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																					38.4 Stunden	0.7	39 1

12 Sonnentage.

Tabelle 18.

Februar.				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	$7^h 49^m$	$4^h 40^m$	8.85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	47	42	.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	45	49	.98	.	.	.	.	.	(0.3	((1.0)	((1.0)	(0.5)	(0.6)	(0.4)	0.1	.	.	.	.	.	3.9	2.4	43.3
4	43	46	9.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	42	48	.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	40	50	.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	38	52	.23	.	.	.	.	.	.	.	.	0.6	0.9	0.2	.	.	.	.	.	.	1.7	0.0	18.5
8	36	54	.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	34	56	.37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	32^m	59^m	.45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	29	5^h 1	.53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	27	3	.60	.	.	.	.	.	0.3	0.8	(0.9	1.0	(1.0)	((1.0)	(1.0)	(0.8)	.	.	.	.	6.8	1.4	70.9
13	25	5	.67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	23	7	.73	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	0.7	0.0	7.2
15	21	9	.80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	19	10	.85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	17	12	.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	15	14	.98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	13	16	10.05	.	.	.	.	.	.	.	(1.0)	((1.0)	(1.0)	(0.6)	0.1	0.1	.	.	.	.	3.8	2.2	37.9
20	11^m	18^m	.12	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	0.0	3.0*)
21	8	20	.20	.	.	.	.	.	0.6	(0.9)	(0.9	(0.9)	(0.8)	(0.4	0.4	.	.	.	.	.	4.9	1.3	48.1
22	6	22	.27	.	.	.	.	.	.	(0.3	(0.2	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.6	0.8	5.9
23	4	24	.33	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.0	2.0
24	2	26	.40	.	.	.	.	.	(0.6	(0.8	((0.5)	((1.0)	((0.8)	((0.6)	(0.8)	(1.0)	(1.0	0.2	.	.	7.3	2.0	70.2
25	0	28	.47	.	.	.	.	.	0.8	(1.0	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0	(1.0	.	.	.	.	7.8	2.1	74.3
26	$6^h 57$	30	.55	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.2)	(0.5)	(0.8	0.8	1.0	0.4	.	.	.	3.7	0.5	35.1
27	55	32	.62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	53	34	.68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																					41.7 Stunden	1.1	34.7

12 Sonnentage.

*) Unsicheres Zeichen.

Digitized by Google

Tabelle 19.

1885 März	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tageslge. Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	$6^h 50^m$	$5^h 36^m$	10.77																				
2	48	38	.83																				
3	46	40	.90																				
4	43	42	.98																				
5	41	44	11.05																				
6	38	45	.12																				
7	36	47	.18					(0.7	(0.8)	0.2	0.2	((0.5)	0.2	0.1							2.7	1.4	24.2
8	34	49	.25							0.2	(0.7)	(0.4									1.3	1.4	11.6
9	32	51	.32					(0.9	(0.6)	0.2	0.3	(0.5	0.4	0.2	0.5	0.3					3 9	0.7	34.6
10	29^m	53^m	.40				0.4	(1.0	((0.9)	((1.0)	(1.0)	((1.0)	(1.0)	(1.0	1.0	0.8					9.1	1.6	79.9
11	27	55	.47					0.7	0.3	(0.4)	0.1	(0.5)									2.0	0.9	17.4
12	24	57	.55						0.1	0.7	(0.7	((1.0)	((1.0)	(1.0	(1.0	(1.0	0.5				7.0	1.4	60.4
13	22	59	.62																				
14	19	6^h 0	.68							(0.2)	(0.8)	(0.6	(0.8)	0.1							2.5	1.7	21.4
15	17	2	.75										0.1								0.1	0.0	0.9
16	15	4	.82																				
17	12	6	.90																				
18	10	8	.97																				
19	7	10	12.05							0.8	0.7	0.2	0.2	0.4	0.9	0.8					4.0	0.0	33.4
20	5^m	11^m	.10						0.7												0.7	0.0	5.8
21	3	13	.17								0.3	(0.7	(0.9)	0.4	0.4	0.7					3.4	0.7	27.9
22	1	14	.22					0.4	(0.3	0.5	0.7	(0.6)	(0.7	0.5	(1.0	(0.8	0.8				6.3	0.6	51.7
23	$5^h 58$	17	.32					0.4	0.3	(0.9	(0.4	0.5	(0.8)	0.4	(0.7	(0.4					4.8	0.8	39.1
24	55	19	.40					(0.7	0.9	0.4	0.1	0.2	0.2	(0.6	(0.5	0.6	0.5				4.7	0.4	37.9
25	53	20	.45																				
26	51	22	.52																				
27	48	24	.60									0.3	0.2	0.7	0.1						1.3	0.0	10.4
28	46	25	.65																				
29	44	27	.72																				
30	41^m	29^m	.80																				
31	39	31	.87																				
																					53.8 ? Stunden	0.8	30.4

15 ? Sonnentage.

Tabelle 20.

August				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	$4^h 16^m$	$7^h 55^m$	15.65																				
2	18	53	.58																				
3	20	51	.52																				
4	21	50	.48											0.7	(0.7	((1.0)	((1.0)	(1.0)	0.4		4.8	1.8	31.0
5	23	48	.42		0.9	(0.5	1.0	0.9	0.7		0.2	0.7	0.7	0.6	0.8						7.0	0.1	46.0
6	24	45	.35				0.7	0.1			0.8	1.0	1.0	1.0	(0.9	(0.7	(0.2				6.4	0.3	41.6
7	26	44	.30						0.6	0.2						(0.7)	(0.9)	(1.0)	0.6		4.0	1.3	26.2
8	28	42	.23																				
9	30	40	.17											0.6	(1.0	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(0.6)		5.2	2.2	34.2
10	31^m	38^m	.12		(0.7	(0.9)	(0.7)	(0.9)	(0.8	0.8			0.9	(1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(0.5)	0.2		10.4	1.8	68.9
11	33	36	.05			0.1	0.1	0.3	0.2			0.2	1.0	0.9	((1.0)	((0.9)	(0.5)	(0.2			5.4	1.3	36.3
12	35	34	14.98		(0.6		(0.4	0.5	(0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	(0.4	(0.2)	(0.1)	(1.0)	(1.0)	0.4		5 8	1.1	38.9
13	36	32	.93		(0.6)	(0.4)	((0.4)	0.1			0.5	1.0	(0.5	0.1	((0.7)	(0.2)	(0.8)	(0.8)			6.1	1.5	41.0
14	38	30	.87		0.4	(0.6	(0.1							0.1	0.2	0.7	(0.8	(0.7			3.6	0.6	24.2
15	40	27	.78		0.1	(0.2)	(0.6)	0.6	0.1		0.1	0.1			0.2	((0.4)	((1.0)	((1.0)	(0.5		4.9	1.9	33.2
16	42	25	.72		0.1		((0.6)							(0.4)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	0.2		5.3	2.8	36.1
17	43	23	.67									0.1	0.4	0.2	0 1	((0.2)	(0.7)	(0.4)			2.1	1.3	14.3
18	45	21	.60				0.2	0.6			0.6	0 6	(0.7	0.4	(0.2)	0.1	(0.5)	(0.3)			4.2	0.6	28.8
19	47	19	.53			0.9	(0.6	0.6							(0.3)	(0.2)	(0.5	(0.1			3.2	0.7	22.1
20	48^m	17^m	.48																				
21	51	15	.40																				
22	52	12	.33																				
23	54	10	.27								0.3	0.4		0.1	(0.6)	(0.4)	(0.3)	(0.2			2.3	1.2	16.1
24	56	7	.18								0.1		0.2	0.5	0.6	(0.9)	((1.0)	((0.5)	0.2		4.0	1.6	28.2
25	58	5	.12															(0.7	(0.5		1.2	1.0	8.5
26	59	3	.07			(1.0)	(0.2)		0.2	0.1	0.1			0.2	0.6	0.4	(0.5)	(1.0	0.7		5.0	0.9	35.5
27	5^h 1	1	.00					0.5					0.2		(0.2	(0.6)	((0.9)	(1.0)	(0.7)		4.1	1.8	29.5
28	3	$6^h 58$	13.93		0.2	(1.0)	((1.0)	((0.9)	0.4	0.5	0.4	0.5	(1.0	((1.0)	((1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.4			10.3	1.9	74.2
29	5	56	.87			(0.8)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(0.6)	(0.9)	0.1					9.4	2.7	67.6
30	6^m	54^m	.82			(0.4)	((1.0)	(0.6)	(0.9)	(0.8	(0.7		(0.1		(0.2	(0.6)	(0.5	0.3			6.1	1.7	44.2
31	8	51	.73									0.4		0.2			0.2	0.1			0.9	0.0	6.6
																					121.7? Stunden	1.3	34.7

24 ? Sonnentage.

Digitized by Google

Tabelle 21.

1885 Septb.	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tageslge. Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	5h 10m	6h 49m	13.65	.	(0.3	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.8	0.7	0.3	0.5	(0.9	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0)	(0.9)	.	11.4	1.8	84.0
2	11	47	.60	.	.	(0.9)	(0.6)	(0.8)	(0.8)	(0.4	0.2	((0.9)	((0.2)	(0.6)	(0.3)	(1.0)	(0.9)	(0.5	.		8.1	2.0	59.6
3	13	44	.52	.	.	.	.	(0.2)	(0.2	.	0.1	(0.6)	(1.0)	(0.6)	...	.	.	.	.		2.7	1.8	20.0
4	15	42	.45	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.		0.1	0.0	0.8
5	17	39	.37	.	.	.	.	.	.	0.5	.	.	.	.	0.2	0.2	.	.	.		0.9	0.0	6.8
6	19	37	.30	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.1	(0.9	0.4	0.2	.	.	.	.		1.8	0.5	13.6
7	20	34	.23	.	.	.	.	.	0.2	0.7	0.5	0.5	.	.	.	.	.	.	.		1.9	0.0	14.4
8	22	32	.17	.	.	.	(0.2	(0.7)	0.1	(0.5	0.3	(0.4)	(0.8)	(1.0)	(0.5	0.3	.	.	.		4.8	1.5	36.4
9	24	29	.08	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.9	0.2	.		1.2	0.0	9.2
10	26m	27m	.02	.	.	.	.	(0.6)	(0.9	(0.4	(1.0)	(0.7)	(0.7	(0.6	(0.1	(0.6	(0.3	.	.		5.9	1.4	45.6
11	27	25	12.97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
12	29	22	.88	.	.	.	0.7	(0.9	0.7	(0.8	0.8	1.0	0.1	0.4	0.3	.	.	.	.		5.7	0.3	44.2
13	31	20	.82	.	.	.	.	.	(0.7)	(0.2)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.5	.	.	.	.		5.4	1.9	42.2
14	32	17	.75	.	.	0.2	.	(0.2	(0.5)	0.1	.	0.4	0.4	0.3	(0.3	.	.	.	.		2.4	0 6	18.8
15	34	15	.68	.	.	0.2	(0.7	(0.7)	(0.8)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.9)	(0.8	0.2	.		10.3	2.2	81.2
16	36	13	.62	.	.	0.4	(1.0)	((0.9)	0.1	.	.	.	(0.2)	(1.0)	0.4	(0.7	0.1	.	.		4.8	1.6	38.1
17	38	10	.53	.	.	.	0.3	0.5	(0.6)	0.9	(0.9	(0.9)	0.2	0.3	0.1	(0.7	.	.	.		5.4	0.8	43.2
18	39	8	.48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
19	41	5	.40	.	.	.	.	(0.2	(0.5)	(0.5	(0.9)	(0.5)	0.3	0.4	(0.1	0.1	(0.5	.	.		4.0	1.3	32.3
20	43m	3m	33	.	.	.	.	.	.	0.2	(0.3	(0.7	.	0.1	(0.6	(0.8	0.3	.	.		3.0	0.8	24.4
21	45	0	.25	.	.	0.3	0.1	.	(0.1	.	.	.	.	.	0.1	(0.2	0.1	.	.		0.9	0.3	7.4
22	46	5h 58	.20	.	.	.	.	(0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	0.2	(0.7	(0.4	.	0.1	.	.		2 9	0.5	23.8
23	48	55	.12	.	.	.	.	0.1	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 3	0.0	2.5
24	50	53	.05	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	0.2	0.6	0.1	.	.	.	.		1.1	0.0	9.2
25	51	51	12.00	.	.	.	.	.	((0.9)	((1.0)	(0.5)	(0.4	(0.1	(0.4	(0.3)	(1.0)	0.4	.	.		5.0	2.0	41.9
26	53	48	11.92	.	.	.	.	.	.	0.5	(0.5	(0.4)	(0.2)	0.1	.	.	.	.	.		1.7	1.0	14.3
27	55	46	.85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
28	56	44	.80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.
29	59	41	.70	.	.	.	.	.	.	0.2	(1.0)	(0.6)	(0.9)	(0.6	(0.8)	0.5	0.4	.	.		5.0	1.4	42.8
30	6h 0m	38m	.63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.		0.1	0.0	0.9
																					96.8 Stunden	0.9	29.1

26 Sonnentage.

Tabelle 22.

Oktober.				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	6h 2m	5h 36m	11.57	.	.	.	.	.	.	(0.8	0.5	(0.9	.	0.1	.	.	.	.	.	.	2.3	0.7	19.9
2	4	33	.48	.	.	.	.	.	0 3	(0.9	(1.0)	(0.9)	(0.9)	(0.9	0.3	0.3	0.2	.	.	.	5.7	1.3	49.6
3	6	31	.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	8	29	.35	.	.	.	.	.	(0.7	1.0	(1.0)	0.9	0.3	.	.	.	.	.	.	.	3.9	0.7	35.0
5	10	26	.27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	11	24	.22	.	.	.	.	.	(0.8	(0.6	0.3	(0.7)	0.3	0.6	0.3	.	.	.	.	.	3.6	0 8	32.2
7	13	21	.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	15	19	.07	.	.	.	.	.	0.4	.	.	0.7	.	0.1	.	.	.	.	.	.	1.2	0.0	10.9
9	17	17	.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	19m	14m	10.92	.	.	.	0·2	(1.0	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.6	(0.9	0.4	.	.	.	8.1	1.5	74.4
11	21	11	.83	.	.	.	.	.	.	0.3	0.2	(0.5	.	.	.	0.1	0.2	.	.	.	1.3	0.4	12.1
12	23	9	.77	.	.	.	.	.	.	0.3	(0.9)	(0.8)	(0.7	(0.7)	0.3	(0.7)	.	.	.	.	4.4	1.6	40.8
13	24	7	.72	.	.	.	0.3	(0.8)	(0.9)	((1.0)	((1.0)	(0.7	((1.0)	(0.7	.	.	.	.	.	.	6.4	2.2	59.9
14	26	5	.65	.	.	.	.	(0.7	(1.0)	(0.2)	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	1.5	19.8
15	28	3	.58	.	.	.	.	0.8	(0.7)	((1.0)	((1.0)	(0.7)	(0.3)	(0.4)	.	.	.	.	.	.	4.9	2.1	46.3
16	30	0	.50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	32	4h 58	.43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	34	56	.37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	36	53	.28	.	.	.	.	.	.	(0.8)	(0.7	(0.5)	(0.2)	(0.2)	(0.2)	.	.	.	.	.	2.6	1.3	25.3
20	38m	51m	.22	.	.	.	0.2	(1.0	(1.0)	(1.0	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(1.0)	(0.8	.	.	.	.	9.0	1.6	88.3
21	39	49	.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	41	47	.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	43	45	.03	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.0	2.0
24	45	42	9.95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	47	40	.88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	49	38	.82	.	.	.	.	.	0.6	(1.0)	(1.0)	((1.0)	((0.5)	.	.	.	.	.	.	.	4.1	2.1	41.8
27	51	36	.75	.	.	.	.	.	0.4	(0.8	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	0.6	13.4
28	53	34	.68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.	0.2	0.0	2.1
29	55	32	.62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	57m	30m	.55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	59	28	.48	.	.	.	.	.	0.3	0.4	0.1	0.3	(0.9)	(0.6)	(5.5)	.	.	.	.	.	3.1	1.3	32.8
																					64.4 Stunden	1.1	33.7

18 Sonnentage.

Digitized by Google

Tabelle 23.

1885 Novbr.	Sonnen-Aufgang	Sonnen-Untergang	Tageslge. Std.	Zeit und Dauer des Sonnenscheins 4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8	Ges.-Dauer	Mittl. Intens.	% d. Tages
1	7h 1m	4h 25m	9.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	3	24	.35	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.0	2.2
3	4	22	.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.2)	(0.4	(0.6	0.3	.	.	.	.	1.5	0.9	16.2
4	6	20	.23	.	.	.	.	.	(0.8)	(1.0)	(1.0)	((1.0)	((1.0)	(1.0)	(1.0	0.6	.	.	.	.	7.4	2.0	80.2
5	8	18	.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	10	16	.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	12	15	.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	14	13	8.98	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(0.1)	.	.	.	.	.	.	0.1	2.0	1.1
9	16	11	.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	18m	9m	.85	.	.	.	.	.	.	.	(0.8	(1.0)	(1.0)	(1.0)	0.7	.	.	.	.	.	4.5	1.5	50.9
11	20	8	.80	.	.	.	.	.	0.4	0.7	(1.0	(0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	0.5	26.2
12	22	6	.73	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	24	4	.67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	26	3	.62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	28	1	.55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	0.8	0.2	.	.	.	.	.	1.3	0.0	15.3
16	30	3h 59	.48	.	.	.	.	.	.	0.8	(1.0	(0.8)	(0.8	(0.7)	0.6	0.2	.	.	.	.	4.9	1.0	57.8
17	32	58	.43	.	.	.	.	.	0.1	(1.0	(1.0)	((1.0)	((1.0)	((0.9)	.	.	.	.	.	.	5.0	2.4	59.3
18	33	57	.40	.	.	.	.	.	0.2	1.0	(1.0)	(1.0)	((1.0)	(1.0)	(1.0	.	.	.	.	.	6.2	1.6	73.9
19	35	55	.33	.	.	.	.	.	.	.	(0.8	0.5	0.6	0.8	0.1	.	.	.	.	.	2.8	0.3	33.6
20	37m	54m	.28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	39	53	.23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	40	52	.20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	42	50	.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	44	49	.08	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	46	48	.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	47	47	.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	49	46	7.95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	51	45	.90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	52	44	.87	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.0	6.4
30	54m	44m	.83	.	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	0.0	3.8
																					37.0 Stunden	0.9	32.8

13 Sonnentage.

Tabelle 24.

Dezember.				4	5	6	7	8	9	10	11	Mtg.	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	7h 55m	3h 43m	7.80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	57	42	.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	58	41	.72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	8h 0	40	.67	.	.	.	.	.	0.2	0.2	(0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0	0.6	13.1
5	2	40	.63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	3	39	.60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	4	39	.58	.	.	.	.	.	.	0.9	(0.9	(1.0)	(1.0)	0.9	.	.	.	.	.	.	4.7	1.0	62.0
8	5	39	.57	.	.	.	.	.	.	0.7	(1.0	(0.9)	(1.0)	0.3	.	.	.	.	.	.	3.9	1.2	51.5
9	6	39	.55	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	0.7	0.0	9.3
10	7m	38m	.52	.	.	.	.	.	0.2	.	.	0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	0.8	0.0	1.6
11	9	38	.48	.	.	.	.	.	.	0.3	(0.7	(1.0)	(1.0)	(0.6	.	.	.	.	.	.	3.6	1.5	48.1
12	10	38	.47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	11	38	.45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	12	38	.43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	13	38	.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	13	38	.42	.	.	.	.	.	.	1.0	(0.5	(0.9)	(0.7	.	.	.	.	.	.	.	3.1	0.9	41.8
17	14	38	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	15	39	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	15	39	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	0.6	0.5	.	.	.	.	.	.	.	1.1	0.0	14.9
20	16m	40m	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.9	0.2	.	.	.	.	.	.	1.3	0.0	17.6
21	16	40	.40	.	.	.	.	.	.	0.4	0.9	1.0	0.8	.	.	.	.	.	.	.	3.1	0.0	41.9
22	17	40	.38	.	.	.	.	.	.	0.8	0.2	0.3	0.5	0.2	.	.	.	.	.	.	2.0	0.0	27.1
23	18	41	.38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	18	42	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	19	42	.38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	19	43	.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	19	44	.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	19	45	.43	.	.	.	.	.	.	.	0.3	(1.0)	(0.9)	0.6	.	.	.	.	.	.	2.8	1.4	37.7
29	19	46	.45	.	.	.	.	.	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	0.0	14.8
30	19m	46m	.45	.	.	.	.	.	.	0.7	(0.6)	.	.	0.4	.	.	.	.	.	.	1.7	0.7	22.8
31	19	47	.47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																					30.9 Stunden	0.5	28.9

14 Sonnentage.

Digitized by Google

Fassen wir die Resultate aus den obigen Tabellen zusammen, so erhalten wir die folgende Zusammenstellung:

25. Registrirungen des Sonnenschein-Autographen auf dem Westthurm. September 1884 bis Dezember 1885.

Jahr und Monat	Zahl der Tage des Monates	Zahl der Tage mit Sonnenschein	Prozente der Sonnentage zu den Monatstagen	Summe der Tagesstunden überhaupt	Summe der Tagesstunden mit Sonnenschein	Prozente der Sonnenstunden von allen Tagesstunden	Proz. der Sonnenstunden v. d. Tagesstund. d. Sonnentg.	Mittlere Intensität des Sonnenscheins	Grösste Dauer des Sonnenscheins: Datum	Grösste Dauer des Sonnenscheins: Stundenzahl	Grösste Dauer des Sonnenscheins: Proz.-Verh. zur Tageslge.	Grösste Intensität des Sonnenscheins: Datum	Grösste Intensität des Sonnenscheins: Intens. im Tagesmittel
1884													
September .	30	26	86.6	379	120.4	31.7	37.1	1.3[2]	Sept. 13	11.4	89.1	Sept. 8	2.5[2]
Oktober . . .	31	14	45.2	326	37.3	11.4	25.7	0.8	Okt. 31	7.0	73.9	Okt. 31	1.9
November .	30	15	50.0	256	48.9	19.1	36.8	0.6	Nov. 1	7.1	75.3	Nov. 7, 11	1.9
Dezember .	31	3	9.7	229	6.0	2.6	26 5	0.3	Dez. 2	3.0	38.8	Dez. 27	0.8
1885													
Januar	31	12	38.7	249	38.4	15.4	39.1	0.7	Jan. 19	5.5	67.5	Jan. 26	2.2
Februar . . .	28	12	42.8	273	41.7	15.3	34.7	1.1	Febr. 25	7.8	74.3	Febr. 3	2.4
März	31	15	?	366	53.8	14.7	30.4	0.8	März 10	9.1	79.9	März 19	1.7
August[1] . .	31	24	?	456	121.7	26.7	34.7	1.3	Aug. 10	10.4	68.9	Aug. 16	2.8
September .	30	26	86.7	380	96.8	25.5	29.1	0.9	Sept. 1	11.4	84.0	Sept. 15	2.2
Oktober . . .	31	18	58.1	326	64.4	19.8	33.7	1.1	Okt. 20	9.0	88.3	Okt. 13	2.2
November .	30	13	43.3	256	37.0	14.4	32.8	0.9	Nov. 4	7.4	80.2	Nov. 17	2.4
Dezember .	31	14	45.2	230	30.9	13.4	28.9	0.5	Dez. 7	4.7	62.0	Dez. 11	1.5

Anmerkung. [1]) April, Mai, Juni, Juli fehlen ganz, vom März die drei letzten, vom August die drei ersten Tage.
[2]) Die Intensität ist nach einer vierstufigen Skala (0, 1, 2, 3) geschätzt.

Diese Tabelle (25), welche nur der Uebersicht über die in den vorhergehenden Tabellen der Aufzeichnungen des Sonnenautographen wegen hier eine Stelle findet, ist nicht genügend, um mit ihrer Hülfe eine Untersuchung über die Ursachen der Anomalien durchführen zu können. Aus diesem Grunde erschien es zweckmässig die Tabellen 13—24 zu geben, soweit sie vollständig sind, damit man mittels derselben die einzelnen Fälle an der Hand der im Anhange zu dieser Abhandlung und des in den Jahrgängen VII u. VIII der „Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland" enthaltenen Materials gründlich zu prüfen vermöge. Eine solche Prüfung, die des bedeutenden Umfanges wegen bei dieser Gelegenheit sich nicht durchführen liess, kann die Grundlagen für eine Erweiterung des Verständnisses korrekter Aufstellungen für die Ermittelung der Lufttemperatur bieten. Die Kurven-Tafeln 15—17 enthalten gleichfalls Material, welches zu einer Diskussion dieser Art verwendbar ist; es sind dies der mittlere Grad der Bewölkung und die Niederschlags-Summen für den betreffenden Monat.

Wie man mit Zuversicht erwarten kann, äussert auch der Grad der Luftbewegung in der Nähe der Thermometer-Aufstellung einen Einfluss auf die Differenz der Temperaturen, weshalb auch dieses Element bei einer Untersuchung herangezogen werden müsste.

Wenn wir die Zahlen dieser Tabelle (25) näher prüfen, so erklärt sich daraus Manches, was in den früheren Tabellen, in welchen von den Differenzen der Temperaturen an den einzelnen Aufstellungsorten gesprochen wurde, als Anomalie aufgefasst werden konnte. Der Monat Dezember 1884 zeigt beispielsweise nur positive Differenzen — schliesst sich also den übrigen im Jahre gleichliegenden Monaten an, während die Anomalie des Monats Dezember 1885 augenfällig ist.

Zur Erleichterung einer Untersuchung über diese Differenzen der stündlichen Mittelwerthe aus den Beobachtungen auf dem Stintfang und an dem meteorologischen Fenster der Seewarte wurden für die Epoche 1. September 1884 bis 31. Dezember 1885 die Unterschiede „Temperatur auf dem Stintfang weniger Temperatur am meteorologischen Fenster der Seewarte" in übersichtlicher Weise zusammengetragen, so dass man ein Bild über den täglichen Gang dieser Differenzen zu gewinnen vermag. Es erschien zweckmässig, auch noch je zwei Monate, September-Oktober, November-Dezember, 1884, Januar-Februar 1885 u. s. w. zu Mittelwerthen zu verbinden.

Digitized by Google

26. Täglicher Gang der Differenzen der Temperatur der Luft, beobachtet auf dem Reservoir (Stintfang) und am meteorologischen Fenster (Seewarte) während der Epoche vom 1. Sept. 1884 bis 31. Dezbr. 1885.

Monate	1^a	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a	7^a	8^a	9^a	10^a	11^a	Mittag
	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −
	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °
September	0.04 ..	0.16 ..	0.14 ..	0.16 ..	0.16 ..	0.24 ..	0.38 ..	0.51 ..	0.98 ..	0.99 ..	1.16 ..	1.59 ..
Oktober ...	0.36 ..	0.35 ..	0.30 ..	0.34 ..	0.28 ..	0.36 ..	0.39 ..	0.59 ..	0.77 ..	0.95 ..	1.13 ..	1.19 ..
Mittel ...	+0.20	+0.25	+0.22	+0.25	+0.22	+0.30	+0.38	+0.55	+0.87	+0.97	+1.14	+1.39
November .	0.10 ..	0.07 ..	0.02 ..	0.02 ..	0.04 ..	0.15 ..	0.18 ..	0.28 ..	0.37 ..	0.52 ..	0.68 ..	0.76 ..
Dezember .	0.03 ..	0.01 ..	0.03 ..	0.03 ..	0.11 ..	0.04 ..	0.09 ..	0 07 ..	0.16 .	0.17 ..	0.24 ..	0.21 ..
Mittel ...	+0.06	+0.04	+0.02	+0.02	+0.07	+0.09	+0.13	+0.17	+0.16	+0.34	+0.46	+0.48
Januar	0.14 ..	0.07 ..	0.08 ..	.. 0.09	0.09 ..	0.11 ..	0.20 ..	0.28 ..	0.23 ..	0.39 ..	0.45 ..	0.60 ..
Februar ...	.. 0.10	.. 0.18	.. 0.18	.. 0.14	.. 0.13	.. 0 19	.. 0.18	.. 0.07	0.06 ..	0.31 ..	0.58 ..	0 59 ..
Mittel ...	+0.02	−0.05	−0.05	−0.11	−0.02	−0 04	+0.01	+0.10	+0.14	+0.35	+0.51	+0.59
März	0.10 ..	0.11 ..	0.06 ..	0.07 ..	0.07 ..	0.08 ..	0.13 ..	0.21 ..	0.30 ..	0.50 ..	0.72 ..	0.83 ..
April	.. 0.27	.. 0.19	0.01 ..	. 0.20	.. 0.10	.. 0.06	0.07 ..	0.22 ..	0.36 ..	0.47 ..	0.60 ..	0.69 ..
Mittel ...	−0.08	−0.04	+0.03	−0.06	−0.01	+0.01	+0.10	+0.21	+0.33	+0.48	+0.66	+0.76
Mai	0.35 ..	0.39 ..	0.36 ..	0.38 ..	0.43 ..	0.47 .	0 52 ..	0.61 ..	0 75 ..	0.67 ..	0.58 ..	0 85 ..
Juni	. 0.48	.. 0.57	.. 0.53	.. 0.49	.. 0.33	0.10 ..	0 65 ..	1.07 ..	1.30 ..	1 40 ..	1.26 ..	1.37 ..
Mittel ...	- 0.06	−0.09	−0.08	−0.05	+0.05	+0.28	+0.58	+0.84	+1.02	+1.03	+0.92	+1.11
Juli	.. 0.46	.. 0.44	.. 0.51	.. 0.54	. 0.33	.. 0.02	0 25 ..	0.81 .	1.08 ..	1.40 ..	1.37 ..	1 58 ..
August	.. 0.52	.. 0.25	.. 0.27	. 0.27	.. 0.26	.. 0.07	0.09 ..	0.56 ..	0.92 ..	1.11 ..	1.21 ..	1.27 ..
Mittel ...	−0.49	−0.34	−0.39	−0 40	−0.29	−0.04	+0.17	+0.68	+1.00	+1.25	+1.29	+1 42
September .	.. 0.04	.. 0.10	.. 0.09	.. 0.07	0.03 ..	0.04 ..	0.33 ..	0.49 ..	0.81 ..	1.05 ..	1.09 ..	1.30 ..
Oktober ...	0.21 ..	0.21 ..	0.20 ..	0.23 ..	0.20 ..	0 24 ..	0.25 ..	0 32 ..	0.42 ..	0 61 ..	0 63 ..	0.81 ..
Mittel ...	+0 08	+0.05	+0.06	+0.08	+0.11	+0.14	+0.29	+0.40	+0.61	+0.83	+0.86	+1.05
November .	0.83 .	0.87 ..	0.87 ..	0.87 ..	0.88 ..	0.96 ..	0.96 ..	1.04 ..	1.05 ..	1.04 ..	1.13 ..	1.18 ..
Dezember .	.. 0.11	.. 0.20	.. 0.20	.. 0.28	.. 0.24	.. 0.22	.. 0.20	.. 0.10	.. 0.09	.. 0.08	.. 0.00	0.02 ..
Mittel ...	+0.36	+0.33	+0.33	+0.29	+0.32	+0.37	+0.38	+0.47	+0.48	+0.48	+.056	+0.60
Mittel f. d. Epoche	+0.01	+0.01	+0.02	+0.01	+0.06	+0.14	+0.26	+0.43	+0.60	+0 72	+0.79	+0 92

Monate	1^p	2^p	3^p	4^p	5^p	6^p	7^p	8^p	9^p	10^p	11^p	Mittern.
	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −	+ −
	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °	° °
September .	1.75 ..	1.98 ..	1.95 ..	1.51 ..	1.02 ..	0.57 ..	0.28 ..	0.17 ..	0.18 ..	0.10 .	0.14 ..	0.02 ..
Oktober ...	1.32 ..	1.19 ..	0.95 ..	0.62 ..	0.36 ..	0.24 ..	0.05 ..	.. 0.03	0.10 ..	0.17 ..	0.10 ..	0.23 ..
Mittel ...	+1.53	+1.58	+1.45	+1.06	+0.69	+0.40	+0.16	+0.07	+0.14	+0.13	+0 12	+0.12
November .	0.82 ..	0.77 ..	0.63 ..	0.44 ..	0.21 ..	0 20 ..	0.04 ..	0.05 ..	0.14 ..	0 08 ..	0.12 ..	0.10 ..
Dezember .	0.29 ..	0.22 ..	0.21 ..	0.10 ..	0.11 ..	0.01 ..	0 04 ..	0 01 ..	0.06 ..	.. 0 01	0.02 ..	0.05 ..
Mittel ...	+0.55	+0.49	+0.42	+0.27	+0.16	+0.10	+0.04	+0.03	+0.10	+0.03	+0.07	+0.07
Januar	0.56 ..	0.60 ..	0.53 ..	0.39 ..	0.23 ..	0.20 ..	0.18 ..	0.16 ..	0.11 ..	0.14 ..	0.18 ..	0.12 ..
Februar ...	0.73 ..	0.67 ..	0.60 ..	0.39 ..	0.18 ..	.. 0.02	.. 0.00	.. 0.02	.. 0.11	.. 0.17	.. 0.11	.. 0.08
Mittel ...	+0.64	+0.63	+0.56	+0.39	+0.20	+0.09	+0.09	+0.07	0.0	−0.01	+0.03	+0.02
März	0.98 ..	0.95 ..	0.86 ..	0.69 ..	0.52 ..	0.45 .	0.35 ..	0.24 ..	0.23 .	0.18 .	0.11 ..	0.10 ..
April	0.92 ..	0.98 ..	1.10 ..	1.01 ..	0.85 ..	0.55 ..	0.40 ..	0.13 ..	0.01 ..	.. 0.07	.. 0.11	.. 0.17
Mittel ...	+0.95	+0.96	+0.98	+0.85	+0.68	+0.50	+0.37	+0.18	+0.12	+0.05	0.0	−0.03
Mai	1.10 ..	1.09 ..	1.08 ..	1.09 ..	0.91 ..	0.62 ..	0.55 ..	0.41 ..	0.35 ..	0.35 .	0.34 ..	0.34 ..
Juni	1.60 ..	1.70 ..	1.72 ..	1.74 ..	1.05 ..	0.64 ..	0.22 ..	.. 0.18	.. 0 38	.. 0 38	. 0.41	.. 0.47
Mittel ...	+1.35	+1.39	+1.40	+1.41	+0.98	+0.63	+0.38	+0.11	−0.01	−0.01	−0.03	−0.06
Juli	1.78 ..	1.95 ..	1.91 ..	1.31 ..	1.05 ..	0 50 ..	0.09 ..	.. 0.05	.. 0.27	.. 0.40	.. 0.42	.. 0.50
August	1.62 ..	1.55 ..	1.52 ..	1.55 ..	1.11 ..	0.55 ..	0.18 ..	.. 0.11	.. 0.12	.. 0.23	.. 0.06	.. 0.19
Mittel ...	+1.70	+1.75	+1.71	+1.43	+1.08	+0.52	+0.13	−0.08	−0.19	−0.21	−0.24	−0.34
September .	1.50 ..	1.59 ..	1.46 ..	1.16 ..	0.73 ..	0.34 ..	0.08 ..	.. 0.03	.. 0.00	.. 0.10	.. 0.09	0.21 ..
Oktober ...	0.95 ..	0.96 ..	0.77 ..	0.56 ..	0.32 ..	0.30 ..	0.23 ..	0.22 ..	0.33 ..	0.23 ..	0.28 ..	0.21 ..
Mittel ...	+1.22	+1.27	+1.11	+1.36	+0.52	+0.32	+0.15	+0.09	+0.16	+0.06	+0.09	+0.21
November .	1.19 ..	1.20 ..	1.08 ..	0.99 ..	0.96 ..	0.95 ..	0.84 ..	0.85 ..	0.82 ..	0.76 ..	0.79 ..	0.81 ..
Dezember .	.. 0.03	0.06 ..	.. 0.02	.. 0.14	.. 0.13	.. 0.21	.. 0.10	.. 0.06	.. 0.08	.. 0.08	.. 0.17	.. 0.12
Mittel ...	+0.58	+0.63	+0.53	+0.42	+0.41	+0.37	+0.37	+0.39	+0.37	+0.33	+0.31	+0.34
Mittel f. d. Epoche	+1.06	+1.08	+1.01	+0.82	+0.58	+0.36	+0.22	+0.11	+0.09	+0.03	+0.04	+0.02

Digitized by Google

Aus diesen Zahlenreihen ergiebt sich mit genügender Klarheit, dass in den Herbst- und Wintermonaten zu allen Stunden des Tages die Temperatur auf dem Reservoir höher ist als am meteorologischen Fenster. In den Frühjahrs- und Sommermonaten ist in den Nachtstunden in Folge erhöhter Ausstrahlung auf dem Reservoir, theilweise auch in Folge von intensiverer Zurückhaltung der Tages-Wärme am Gebäude die Temperatur auf dem Reservoir (Stintfang) niedriger als am meteorologischen Fenster (Seewarte). Zu allen Zeiten des Jahres fällt das Maximum der Differenz auf die Stunden nach Mittag, und zwar ist die Temperatur auf dem Stintfange stets höher als am meteorologischen Fenster. Dieses Verhältniss ist auf den Tafeln 15, 16 und 17 veranschaulicht, und zwar ist die hier behandelte Epoche zusammengestellt mit der Epoche vom 1. Oktober 1879 bis 31. Dezember 1880, die also nahezu denselben Zeitraum umfasst. In der zweiten Epoche beziehen sich die Differenzen auf „Reservoir (Stintfang) weniger am meteorologischen Fenster am Seemannshaus". Es sind in diesen Tafeln auch die monatlichen Mittel der Bewölkung, sowie die Niederschlags-Summen für den Monat gegeben. Die Legende auf Tafel 14 besagt alles zum Verständnisse Erforderliche.

Es wurden für die verschiedenen Beobachtungs-Epochen während der Thätigkeit der Seewarte die stündlichen Mittelwerthe der Temperatur abgeleitet und sind als solche Epochen zu nennen jene vom 1. Oktober 1879 bis 31. Dezember 1880 und jene vom 1. September 1884 bis zum 31. Dezember 1885; jedoch ist hier zu bemerken, dass für den Stintfang 1879 bis 1880 nur die Stunden 4^h a. m., 8^h a. m., 2^h p. m. und 8^h p. m. zur Verfügung standen. Daher musste der tägliche Gang für das Reservoir aus einer längeren Beobachtungsreihe abgeleitet, und die für jeden Monat erhaltene Kurve den genannten Stunden angepasst werden. Auf Tafel 1—7 finden sich die Monatskurven für diese Epoche, in welche auch die Mittelwerthe der Termin- und Extrem-Temperaturen für beide Stationen eingeschrieben sich befinden. Zum Vergleiche ist auch noch der tägliche Gang der Temperatur am Seemannshause für die dreijährige Periode 1878—1880 eingetragen. Die zweite Epoche ist vom 1. September 1884 bis 31. Dezember 1885, von welcher wir schon des Oefteren gesprochen haben. Es ist für einen jeden Monat in derselben die Kurve des täglichen Ganges der Temperatur auf dem Reservoir und an dem meteorologischen Fenster gegeben, und zum Vergleiche der mittlere tägliche Gang der Temperatur am meteorologischen Fenster während der vierjährigen Epoche von 1882 bis 1885. Auch in diesem Falle sind für einen jeden Monat und jede Station die Mittelwerthe der Extreme und der Termin-Beobachtungen eingetragen. Tafel 8 bis Tafel 14 enthalten die vorerwähnten Kurven.

Aus den Beobachtungen, welche für jede Stunde mit dem Hipp'schen Thermographen in der Thermometerhütte auf dem Reservoir erhalten worden sind, wurde für jeden der Monate von September 1884 bis Dezember 1885 die Interpolations-Formel in der gewöhnlichen Weise abgeleitet. Die Resultate sind die folgenden, wobei $n = 0$ für Mitternacht zu setzen ist, also der Stundenwinkel von Mitternacht gezählt wird:

1884	Hipp'scher Thermograph auf dem Reservoir bei der Seewarte.	Summe der Quadrate der Fehler
Sept.	$t_n = 16°04 + 3°66\ sin\ (n\ 15° + 225°\ 36') + 0°98\ sin\ (n\ 30° + 37°\ 30') + \ldots$	0°47
Okt.	$t_n = 9°37 + 1°80\ sin\ (n\ 15° + 237°\ 41') + 0°68\ sin\ (n\ 30° + 34°\ 9') + \ldots$	0°22
Nov.	$t_n = 2°37 + 0°07\ sin\ (n\ 15° + 225°\ 6') + 0°54\ sin\ (n\ 30° + 28°\ 53') + \ldots$	0°28
Dez.	$t_n = 2°41 + 0°68\ sin\ (n\ 15° + 224°\ 39') + 0°24\ sin\ (n\ 30° + 40°\ 52') + 0°41\ sin\ (n\ 45° + 197°\ 36') + \ldots$	0°05
1885		
Jan.	$t_n = -1°17 + 1°19\ sin\ (n\ 15° + 211°\ 47') + 0°38\ sin\ (n\ 30° + 30°\ 8') + 0°14\ sin\ (n\ 45° + 165°\ 28') + \ldots$	0°05
Febr.	$t_n = 3°59 + 1°75\ sin\ (n\ 15° + 219°\ 28') + 0°64\ sin\ (n\ 30° + 29°\ 49') + 0°14\ sin\ (n\ 45° + 200°\ 6') + \ldots$	0°05
März	$t_n = 3°15 + 2°08\ sin\ (n\ 15° + 216°\ 5') + 0°57\ sin\ (n\ 30° + 26°\ 50') + 0°04\ sin\ (n\ 45° + 217°\ 17') + \ldots$	0°12
April	$t_n = 9°35 + 3°94\ sin\ (n\ 15° + 224°\ 22') + 0°86\ sin\ (n\ 30° + 43°\ 57') + 0°19\ sin\ (n\ 45° + 11°\ 44') + \ldots$	0°31
Mai	$t_n = 10°37 + 3°55\ sin\ (n\ 15° + 232°\ 18') + 0°38\ sin\ (n\ 30° + 98°\ 30') + 0°33\ sin\ (n\ 45° + 37°\ 40') + \ldots$	0°44
Juni	$t_n = 16°57 + 4°60\ sin\ (n\ 15° + 232°\ 46') + 0°32\ sin\ (n\ 30° + 113°\ 23') + 0°36\ sin\ (n\ 45° + 42°\ 29') + \ldots$	0°20
Juli	$t_n = 17°89 + 4°53\ sin\ (n\ 15° + 229°\ 15') + 0°52\ sin\ (n\ 30° + 80°\ 30') + 0°31\ sin\ (n\ 45° + 43°\ 10') + \ldots$	0°16
August	$t_n = 14°56 + 3°50\ sin\ (n\ 15° + 229°\ 17') + 0°48\ sin\ (n\ 30° + 58°\ 56') + 0°30\ sin\ (n\ 45° + 13°\ 9') + \ldots$	0°29
Sept.	$t_n = 12°74 + 2°93\ sin\ (n\ 15° + 227°\ 57') + 0°81\ sin\ (n\ 30° + 46°\ 25') + \ldots$	0°20
Okt.	$t_n = 7°86 + 1°69\ sin\ (n\ 15° + 233°\ 24') + 0°61\ sin\ (n\ 30° + 45°\ 59') + 0°15\ sin\ (n\ 45° + 262°\ 30') + \ldots$	0°18
Nov.	$t_n = 2°19 + 1°27\ sin\ (n\ 15° + 214°\ 40') + 0°39\ sin\ (n\ 30° + 11°\ 29') + 0°10\ sin\ (n\ 45° + 201°\ 36') + \ldots$	0°18
Dez.	$t_n = 0°74 + 0°79\ sin\ (n\ 15° + 215°\ 38') + 0°29\ sin\ (n\ 30° + 42°\ 10') + 0°09\ sin\ (n\ 45° + 206°\ 0') + \ldots$	0°14

Digitized by Google

Nach diesen Formeln wurden die Temperaturen für jede Stunde und jeden Monat berechnet und die durch Rechnung erhaltenen Werthe mit den beobachteten verglichen.

Das Resultat dieser Vergleichung ist in Tabelle 27 enthalten, wobei die Unterschiede stets aufzufassen sind: berechnete Werthe weniger beobachtete Werthe.

27. Täglicher Gang der Lufttemperatur auf dem Reservoir (Hipp); Unterschiede der berechneten Werthe minus der beobachteten.

Stunden	Während der Epoche vom 1. September 1884 bis 31. Dezember 1885.															
	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Mittern.	+0.17	+0.17	+0.11	−0.10	−0.05	−0.01	+0.08	0.00	+0.06	+0.08	−0.05	+0.05	−0.04	+0.08	−0 05	−0.01
1h a. m.	+0 03	−0.02	+0.02	+0.06	−0.03	−0.03	−0.08	+0.22	+0.03	+0.12	+0 03	+0.25	+0.07	−0.10	−0.07	−0.04
2	−0.01	+0.03	+0.09	+0 05	−0.03	+0.02	+0.02	+0.06	+0.04	−0.04	+0.07	−0.05	+0.20	+0.06	+0.12	+0.01
3	−0.11	−0.01	+0.06	+0.01	−0.03	+0.06	+0.01	−0.24	−0.15	−0.17	+0 01	−0.09	−0.09	+0.12	+0.05	−0.13
4	−0.21	−0.10	+0.01	+0.01	+0.14	0.00	−0.04	−0 07	−0.17	−0.01	−0.08	−0.11	−0.13	+0.04	+0 11	−0.04
5	−0.14	−0.10	−0.06	−0.07	−0.05	−0.04	−0.05	−0.01	+0.17	+0.15	−0.08	−0.01	−0.11	−0 02	−0.08	+0.11
6	+0.05	−0.05	−0.17	−0.05	−0.01	0.00	+0.04	−0 06	+0.17	+0.12	+0.05	+0.13	+0.06	−0.09	−0.16	+0.10
7	+0.27	+0.08	−0.13	−0.03	−0.04	+0.05	+0 07	−0 02	+0.17	−0.09	+0.16	+0.11	+0.06	+0.10	−0.11	−0.05
8	+0.27	+0.07	−0.05	+0.03	−0.03	+0.05	+0.03	+0.09	−0.15	−0.07	−0.10	−0.05	+0.11	+0.21	−0.10	−0.12
9	−0.15	+0.11	−0.19	+0.02	+0.05	+0.04	−0.02	+0 02	−0.11	−0.02	−0 08	−0.11	−0.01	+0.08	−0.07	+0.01
10	−0 23	+0.02	−0.14	+0.06	+0.01	−0.04	−0.16	−0 08	+0.01	−0.08	−0.07	−0.11	−0.19	−0.07	−0.07	+0 03
11	−0.08	−0.02	−0.05	−0.01	−0.06	−0.09	−0 04	−0.05	−0.01	+0.05	+0 05	+0.17	−0.07	−0.14	−0.05	+0.07
Mittag	+0.02	−0.02	−0.06	−0.05	−0.05	+0.03	+0.22	+0.03	−0.11	+0.14	+0 08	+0 12	+0.07	0.00	+0.03	+0.05
1h p. m	+0.27	−0.18	−0.13	+0 03	+0.03	+0.08	+0 01	+0.12	−0.07	+0.06	−0.02	+0.11	+0.12	+0.17	0.00	+0 03
2	−0.04	−0.12	−0.13	−0.02	−0.02	+0 05	−0.09	+0.11	+0.02	−0.10	−0.15	+0.10	+0.01	+0.05	+0.02	−0.11
3	−0.09	+0.01	−0.09	−0.03	−0.04	−0 06	+0 01	+0.03	+0.08	−0.07	+0.01	+0.05	−0.03	−0.10	+0.12	−0.08
4	−0.09	+0.11	+0.08	−0.08	−0.04	−0 07	−0 05	−0.05	−0.14	−0.08	+0 09	−0 07	−0.09	−0.13	+0.16	+0.08
5	−0.07	+0.16	+0.14	0.00	+0.07	0.00	+0 01	−0.12	−0.12	+0.15	+0.03	−0.07	−0.07	−0.07	+0.14	+0.02
6	−0.09	+0.07	+0.15	−0.02	0.00	+0.08	+0 02	−0 06	+0 27	+0 07	−0.02	+0.03	+0 05	+0.01	+0.02	+0.11
7	+0.13	−0.01	+0.05	−0.05	−0.01	+0.01	+0.05	+0.11	+0.78	−0.02	−0.09	+0.11	+0.10	+0 01	+0.01	−0.07
8	+0.09	−0.07	−0.08	+0.01	−0.03	−0.05	0.00	+0.20	−0.08	−0.09	−0.05	+0.07	+0.03	0.00	−0.08	−0.08
9	−0.06	−0.18	−0.19	−0.01	+0.06	−0.02	−0 08	−0.12	+0.02	+0 05	+0.14	−0.07	−0.08	−0.09	0.00	−0.02
10	+0.02	−0.12	−0.10	+0.09	+0.03	−0.03	−0.01	−0.16	−0.13	−0 07	+0 06	−0.02	−0.04	−0.05	+0.07	+0.01
11	−0.04	+0 06	+0.01	0.00	−0.02	−0.02	+0.02	−0.17	−0.27	−0.02	−0.12	−0.22	−0.04	−0.03	+0.06	+0.15

Wie bereits erwähnt, lag es schon vom Beginne an in dem von mir befolgten Plane begründet, die Thermometerhütte auf dem Reservoir (Stintfang) gewissermaassen als diejenige Aufstellung zu betrachten, deren Temperaturen mit den an den anderen Aufstellungsorten erhaltenen zu vergleichen waren. In dieser Absicht sind schon die in früheren Jahresberichten der Seewarte zur Veröffentlichung gelangten und in den Tabellen 1 — 7 verwertheten Temperatur-Vergleichungen vom Seemannshause und auf dem Reservoir (siehe Jahres-Bericht II und III) ausgeführt worden. Jenes Material, in Verbindung mit dem in dieser Abhandlung niedergelegten, darf wohl als genügend angesehen werden zur Feststellung der relativen Temperatur-Angaben von den verschiedenen Aufstellungsorten, welche zu verschiedenen Zeiten für die Temperatur-Aufzeichnungen an der Zentralstelle zu dienen hatten.

Es war ferner mein Plan, die Thermometerhütte auf dem Reservoir eingehend hinsichtlich ihrer Eigenthümlichkeiten vom Standpunkte der Bestimmung der Lufttemperatur zu prüfen. Diese Untersuchung wurde von meinem Assistenten, Herrn Dr. Duderstadt, ausgeführt und die Beobachtungen diskutirt. Das Resultat dieser Diskussion ist in der hier unten folgenden Arbeit niedergelegt worden.

Zum Schlusse möchte ich nur auf die Art der Aufstellung des Thermometers, nach welchem die Aufzeichnungen am Fenster des Seemannshauses ausgeführt worden sind, verwiesen haben. Es finden sich die näheren Angaben darüber theils im ersten Jahresbericht der Seewarte, 1875—78, „Aus dem Archiv der Seewarte“ No. 1 Seite 15 u. ff., theils auch in den verschiedenen Jahrgängen von 1876—1881 der Veröffentlichung „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland“. Die Höhe des Thermometers über dem Boden betrug ungefähr 6 Meter. Zur Beurtheilung der in dem Vorstehenden enthaltenen Resultate sind diese Angaben von Bedeutung.

Digitized by Google

Vergleichende Temperatur-Beobachtungen auf dem Reservoir bei der Seewarte.

Von Dr. *E. Duderstadt*, Hülfsarbeiter der Seewarte.

Im Auftrage des Direktors der Seewarte wurde im Juni 1886 eine Reihe von Messungen der Lufttemperatur begonnen, um festzustellen, wie sich die Temperatur in einer für den Thermographen Hipp aufgestellten Hütte verhält zu jener, die in einem mässig grossen Schatten sowohl in der freien Luft als in einem Schutzgehäuse von kleinen Dimensionen gemessen wird. Das Reservoir, auf dem jene Thermographenhütte aufgebaut ist, bot einen sehr geeigneten Platz zu solchen Beobachtungen dar. Das die tief gelegenen Strassen Hamburgs mit Wasser versorgende Bassin der städtischen Wasserleitung in der Nähe des Dienstgebäudes der Seewarte ist überwölbt und oben mit einer starken aus Sand und Humus gemischten Erdschicht versehen. Die Oberfläche ist vollständig und ziemlich dicht begrast und überragt den nächstgelegenen Theil der Elbhöhe um rund 2 m. Die Form der Reservoir-Oberfläche ist eine elliptische, die grosse Axe in der Richtung von Nordost nach Südwest ist etwa 45 m, die kleine 25 m lang. Umgeben ist das Reservoir von Gebüsch und Bäumen, die ausserhalb desselben stehen, jedoch nicht so dicht sind, dass sie die Luftzirkulation auf dem Platze verhindern, auch nicht die Höhe haben, dass die Thermographenhütte, ausser bei Sonnenuntergang, je von ihrem Schatten berührt werden könnte. In der Mitte der nach SE gewendeten Längsseite des Reservoirs befindet sich der Eingang zu demselben. Dieser Eingang ist mit einem kleinen Häuschen von 4 m Seitenlänge überbaut, aufgeführt ist dies Eingang-Häuschen aus gelben Backsteinen. Die gegenseitige Lage der Thermographenhütte, des Eingang-Häuschens und des Seewarte-Gebäudes ist aus der Tafel 2 der Beschreibung der Deutschen Seewarte („Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte." VII. Jahrgang, 1884 No. 2, und II. Jahrgang 1879 No. 3) ersichtlich, hier mag nur erwähnt werden, dass die Entfernung zwischen Hütte und Häuschen 10 m, zwischen Häuschen und Seewarte-Gebäude 50 m beträgt. Zugleich geht aus der Betrachtung jenes Planes hervor, dass nur im Nordost die Häuser der Stadt (jedoch erst am Fusse der Elbhöhe) nahe liegen, dass die übrigen Seiten vom Elbpark begrenzt werden, so dass für klimatologische Untersuchungen nur die aus Nordost bezw. Ost hergewehte Luft als beeinflusst gelten kann, ein Einfluss, der bei den vorliegenden Untersuchungen mit ihrem ganz bestimmten Zwecke überhaupt nicht in Betracht kommt. Die Konstruktion und Einrichtung der Thermographenhütte darf als bekannt vorausgesetzt werden, da eine genaue Beschreibung mit Abbildungen im „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" II. Jahrg. 1879, No. 3 p. 7 ff. und kürzer in der schon oben angezogenen Beschreibung der Seewarte gegeben ist. Est ist dies noch dieselbe Hütte mit genau derselben Einrichtung, die bei den Untersuchungen im ersten Theile dieser Abhandlung benutzt worden ist. Aufgestellt ist in derselben ein Thermograph nach Hipp's Konstruktion, ausserdem befinden sich in ihr 2—3 Thermometer. Das für die Ablesungen benutzte Thermometer hängt nahe an der geschlossenen (südlichen) Seite der Hütte, mit der Kugel nahezu in der Mitte zwischen dem durchbrochenen Boden und dem Dache derselben. Gegen eine direkte Bestrahlung ist diese Seite durch einen Vorbau geschützt. Irgend welche künstliche Ventilation wird nicht vorgenommen. Die mit Glasfenster versehene Thür bleibt bei den Ablesungen der Thermometer geschlossen.

Bei der Ausführung der Vergleichs-Beobachtungen wurde der Schatten des oben erwähnten Eingang-Häuschen zum Wasserbassin benutzt. An einem gebogenen Gasrohre war ein kleines weisslackirtes Gehäuse aus Zinkblech befestigt und das Ganze so eingerichtet, dass es an verschiedenen Seiten des Häuschens aufgestellt werden konnte, wobei Höhe über dem Erdboden und Entfernung von der Wand stets gleich blieb. Da die Front des Häuschens nach Westnordwest gerichtet ist, so wurde diese Seite bei den Beobachtungen am Vormittage, die nach Nordnordost gerichtete Seite am Mittag und Nachmittag benutzt. Da leider die nach Ostsüdost gewendete Seite nicht zugänglich ist, musste für die Ablesungen am Spätnachmittag und Abend die Südsüdwest- und die Nordnordost-Seite gewählt werden. Die Entfernung der Thermometerkugeln von der Wand betrug 1.35 m. Das Gehäuse, welches die Thermometer aufnahm, ist ein Jalousie-Blechgehäuse nach Prof. Köppen's Angaben. Es ist elliptisch und besteht aus drei Ringen mit einer gewölbten Deckplatte, nach unten ist es ganz offen.

Die Thermometer, die Schutzvorrichtung ist für ein Psychrometer bestimmt, werden von oben her durch Löcher der Decke in das Innere eingeführt, so dass sich die Kugeln etwa in der Mitte des Gehäuses befinden, die Skalen dagegen frei herausragen. Bei Regenwetter wurde die Einführungs-Oeffnung

Digitized by Google

mit Klebwachs gedichtet. Die Dimensionen sind die folgenden: L. = 55 cm, Br. = 18 cm, H. = 20 cm. Die Aufstellung wurde der Höhe nach so bemessen, dass sich die Thermometerkugel 2 m über dem Erdboden befand, weil in dieser Höhe das in der Thermographenhütte abgelesene Thermometer aufgehängt war. Verwendet wurden in beiden Fällen gleichartige Instrumente, nämlich Fuess Patent-Thermometer mit kleiner Kugel und Glastropfen daran, Milchglas-Skala, Theilung in $^2/_{10}°$ C. Die Korrektionen sind selbstverständlich bestimmt und in Rechnung gezogen. Zur weiteren Ermittelung der Lufttemperatur wurde ein Rotations-Apparat von Runge verwendet, bei welchem jedenfalls alle etwaigen Einflüsse einer Beschirmung ausgeschlossen sein müssen. Die Einrichtung dieses sehr handlichen und sehr praktischen Apparates ist bekannt, und mag hier nur der Vorzug gegenüber dem gewöhnlichen Schleuderthermometer hervorgehoben werden, dass dasselbe beim Gebrauch, also während des Rotirens, einen viel kleineren Raum bei gleicher Geschwindigkeit beansprucht, als das Schleuderthermometer, so dass damit das Thermometer-Gefäss einmal mit gleichmässigerer Luft in Berührung kommt, zweitens aber auch ein Zerbrechen durch Anschlagen an einen Gegenstand mehr ausgeschlossen wird. Ein Abfliegen der Thermometer, wie es bei den Schleuderthermometern vorkommen kann in Folge des Reissens der Schnur oder des Herausgleitens aus der Hand, ist ganz unmöglich gemacht. Bei den hier angestellten Beobachtungen ist bei rund 1500 Einzel-Bestimmungen mit dem Rotationsthermometer nicht eines zerbrochen. Rotirt wurde stets in einer horizontalen Ebene und mit einer solchen Geschwindigkeit, dass die Mitte des Thermometer-Gefässes 5 m bis 5.5 m in der Sekunde zurücklegte, und vor jeder Ablesung ein Weg von nahezu 200 m gemacht wurde. Verschiedene Versuche hatten ergeben, dass solche Rotationsdauer mehr als genügend ist, um das Quecksilber die Lufttemperatur annehmen zu lassen. Die Bestimmungen wurden gleichfalls im Schatten des Eingang-Häuschens in unmittelbarer Nähe des tragbaren Stativs und in gleicher Höhe mit demselben vorgenommen, so dass sich sämmtliche Beobachtungen auf die Höhe von 2 m über der Grasnarbe beziehen. Zum Rotations-Apparat gehören Quecksilber-Stabthermometer mit einem zylindrischen Gefäss, das 20 mm lang und etwas über 3 mm dick ist. Die Theilung in vollen Graden der hunderttheiligen Skala ist auf das Rohr geritzt. Auch hier sind die Korrektionen unmittelbar vor den Beobachtungsreihen bestimmt und Ende Juli verifizirt.

Die Untersuchungen beziehen sich auf die Monate Juni, Juli, August, September, Oktober, November 1886 und Januar 1887. Beobachtungen zu allen Tagesstunden (mit Ausnahme von 4^p bis gegen 6^p) liegen für Juni, Juli, August und September vor, jedoch so, dass in den Monaten Juli und August bei weitem die meisten Vergleiche gemacht sind. Geringer sind dieselben im Juni und in der zweiten Hälfte des September. Im Oktober und November wurde nur in der Frühe und in den Nachmittagsstunden beobachtet; im Januar 1887 und im März 1889 konnte nur eine geringe Anzahl von Beobachtungen vorgenommen werden. Beobachtet wurde meist an allen Tagen und zu jeder Stunde ausser bei Regen. Zwischen 9^a und 10^a, sowie zwischen 11 und 12^h vormittags konnten jedoch meist nur an trüben Tagen Vergleichungen ausgeführt werden, weil bei der dermaligen Aufstellung das Stativ um diese Zeit von der Sonne etwas getroffen wurde, ein Uebelstand, der erst später beseitigt ist. Bei jeder Vergleichung wurden mindestens je 3 Beobachtungssätze gemacht und bei jedem Satz die Reihenfolge in der Ablesung der 3 Instrumente gewechselt, später wurde jedoch das Thermometer in der Thermographenhütte stets zuletzt abgelesen. Im Ganzen sind über 1000 Beobachtungssätze mit je 3 verschiedenen Thermometer-Ablesungen und ausserdem etwa 300 mit je 4 bis 5 Beobachtungen an den Thermometern ausgeführt worden. In der Zeit liegen die Ablesungen der drei Instrumente nur wenige Sekunden auseinander. Die Stände am Thermometer in der Thermographenhütte sind mit Stf. („Stintfang" entsprechend der Bezeichnung in der vorhergehenden Abhandlung) bezeichnet, mit St. (Stativ) jene der am versetzbaren Stativ befestigten Thermometer in dem kleinen Gehäuse, diejenigen am Rotations-Apparat mit Rot. Vom Oktober ab ist am Rotations-Apparat ein Weingeist-Stabthermometer mit befestigt gewesen, dessen Angaben mit Wg. bezeichnet sind. Sämmtliche Ablesungen sind auf das Thermometer in der Thermographenhütte (auf Stf.) bezogen, so dass sie von jenen subtrahirt wurden. Sonach bedeutet kein (= +) Zeichen vor der Differenz, dass Stf. um so viel höhere Temperatur, ein „—", dass Stf. um so viel niedrigere Temperatur zur Zeit der Beobachtung hatte, als die Zahl unter St. oder unter Rot. angiebt.

Täglicher Gang der Abweichungen in den einzelnen Monaten. Zur Darstellung des täglichen Ganges der Abweichungen in der Temperatur zwischen St. und Rot. gegen Stf. ist, gesondert für die einzelnen Tagesstunden, das Mittel der Differenzen gebildet, wie es sich aus der algebraischen Summe der Differenzen jedes einzelnen Beobachtungssatzes ergiebt. Zu bemerken ist hierzu, dass die Beobachtungen

Digitized by Google

zwischen 6^a und 8^a, weil ihre Zahl gegen jene an den übrigen Stunden zurücksteht unter 7^a zusammengefasst wurden. Dasselbe gilt für die Vergleiche zwischen 9^a und 12^a, die, da die meisten zwischen 10^a und 11^a gemacht sind, alle auf diese Stunde vereinigt wurden. Ein Sternchen (*) bei den Zahlen deutet an, dass nur an einer vergleichsweise geringen Anzahl von Tagen zu dieser Stunde beobachtet worden ist. Die Vorzeichen haben die oben erläuterte Bedeutung.

Tabelle 1.

Monat	7^a Stf.–		8^a—9^a Stf.–		10^a—11^a Stf.–		12^a—1^p Stf.–		1^p—2^p Stf.–		2^p—3^p Stf.–		3^p—4^p Stf.–		6^p—7^p Stf.–		7^p—8^p Stf.–	
	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Juni ...	0.54*	0.62*	0.41	0.35	0.15	0.40	0.32	0.30	0.58	0.63	0.54	0.95	0.88	0.99	0.34	0.21	0.35	0.43
Juli	. .	. .	0 34	0.43	0.43	0.75	0.59	0.75	1.04	1.12	1.49	1.62	1.26	1.42	0.53	0.60	0.51	0.43
August.	−0.42	−0.50	0.16	0.23	0.19	0.33	0.42	0.66	1.01	1 24	1.36	1 47	0.94	1.10	0.69	0.71	0.82	0.76
Septbr..	. .	. .	−0.10	−0.11	0.32	0 38	. .	. .	0.61	0.71	. .	. .	. .	. .	1.07*	1.01*	. .	. .
Oktbr. .	. .	. .	−0.16	−0 16	. .	. .	. .	. .	. .	. .	0.43	0.52	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Novbr. .	. .	. .	0.01	0.02	. .	. .	. .	. .	. .	. .	0 24	0.21	. .	. .	. .	. .	. .	. .
Januar .	. .	. .	. .	. .	0.13*	0.00*	. .	. .	. .	. .	0.07*	0.02*	. .	. .	. .	. .	. .	. .
März ..	. .	. .	. .	−0.08*	. .	−0.02*	. .	. .	. .	. .	. .	1.06*	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Die Betrachtung vorstehender Tabelle zeigt, dass von nach 9^a an Stf. stets höhere Temperaturen zeigt, als die beiden anderen Beobachtungen ergeben, dass diese Differenz ihr Maximum erreicht zwischen 2^p und 3^p, dass sie überhaupt am grössten ist im Juli mit Ausnahme der Abendstunden des August und des September. Doch mag hier gleich dazu bemerkt werden, dass der August 1886 in seiner letzten Hälfte sich durch besonders heisse klare Tage auszeichnete und dass für September zu dieser Stunde nur wenige Beobachtungen und auch diese nur an heissen Tagen gemacht worden sind. Weiter sei gleich darauf hingewiesen, dass die Differenz besonders bei St. in der Stunde von 10^a—11^a klein erscheint, ein Umstand, der auf den oben schon beregten Sachverhalt zurückgeführt werden kann, dass um diese Zeit das kleine Gehäuse von der Sonne gestreift wurde, in Folge dessen dies Thermometer etwas höhere Temperaturen angenommen haben kann. Für einzelne Stunden der verschiedenen Monate diene noch Folgendes zur Erläuterung. Die Differenz um 7^a im Juni ist sehr gross. Diese Beobachtungen sind aber nur an 4 Tagen gemacht und meist etwas nach 7^a. Ausserdem zeichnete sich der 28. durch besonders kräftigen Sonnenschein aus, der um diese Zeit die Hütte schon beträchtlich erwärmt haben muss. Der relativ niedrige Stand von St. um 2^p—3^p (nur 0.54 kühler als Stf.) ist aus vorliegendem Material nicht zu erklären, der hohe Stand des Rotations-Thermometers zwischen 6^p—7^p (nur 0°21 kühler als Stf.) findet vielleicht seine Begründung in der vorherrschenden Wolkenbedeckung, da bei trübem Himmel das rotirte Thermometer öfter abnorme Angaben zeigt. Verglichen mit Juni sind im Juli die Differenzen um 8^a—9^a klein; es mag aber dabei in Betracht gezogen werden, dass um 8^a im Juli an 22 Tagen mehr als die Hälfte des Himmels mit Wolken bedeckt war, darunter finden sich 11 Tage mit Bewölkung = 10, und 10 Tage, an denen um 8^a der Wind in Stärke 4 und darüber wehte. Durch beide Umstände wurde eine intensive Erwärmung der Hütte nicht möglich, die Differenz gegen St. also vermindert. Das Mittel aus den Tagen mit Bedeckung 0—5 ergiebt +0°60 für St. und +0°69 für Rot. Letztere Differenzen dürften, da die ersteren unter ganz aussergewöhnlichen Verhältnissen, die auch den sonstigen Beobachtungen im Mittel nicht entsprechen würden, gewonnen sind, auf grössere Zuverlässigkeit Anspruch erheben können. Dann allerdings ist ebenso wie im Juni eine bedeutend grössere Temperatur-Erhöhung bei Stf. um diese frühe Zeit bemerkbar als später, bezw. zeigt dann St. und Rot. erheblich niedrigere Temperaturen als Stf. Differenzen dieser Grösse treten im Juli erst wieder zwischen 12^a und 1^p, im Juni gar erst zwischen 1^p und 2^p auf. Leicht könnte dabei die Vermuthung auftauchen, dass in den frühen Morgenstunden das Mauerwerk des Häuschens, in dessen Schatten die Ablesungen gemacht sind, noch abkühlend auf die Luft und auf die Thermometer St. und Rot. wirkt. Doch scheint ein solcher Einfluss nach darauf hinzielenden Vergleichen am Abend ausgeschlossen. Abends ist, wie oben gesagt, ein Schatten des Hauses nicht zu benutzen, doch verhindern die Bäume mit ihrem Laubwerk den Zutritt der Sonnenstrahlen zu den Beobachtungsplätzen von St. und Rot.; es konnten daher Vergleiche gemacht werden an der Nordnordost-Seite des Eingang-Häuschens, die seit dem frühen Morgen nicht mehr beschienen war, und an der Südsüdwest-Seite, die während des grösseren Theiles des Tages unter der direkten Wirkung der Sonne gestanden, sich also bedeutend erwärmt haben musste. Dicht an der Mauer dieser

Digitized by Google

Seite befestigte Thermometer standen in der That um 0°5—1°0 C. am Abend klarer Tage höher als die Thermometer in völlig freier Luft. Bestimmungen mit dem Rotationsthermometer jedoch sowie mit dem Stativ, das nach beiden Seiten hin umgesetzt werden konnte, liessen die Lufttemperatur an der Nordnordost- und an der Südsüdwest-Seite als völlig gleich erscheinen. Es kann daher wohl mit Fug und Recht angenommen werden, da die doch nur geringe Masse des Hauses abends nicht erhöhend auf die Temperatur wirkt, dass sie auch nicht am Morgen einen erniedrigenden Einfluss wird üben können. Die Grösse der Differenzen muss sonach vorläufig als der Wirklichkeit entsprechend hingenommen werden. Sollten vielleicht am Morgen durch die Jalousieen reflektirte Sonnenstrahlen in die Hütte geworfen werden und den Stand des Thermometers erhöhen? Abends fällt auf die Hütte leichter Schatten von entfernten Bäumen. Dass in der Stunde von 7^p—8^p ebenso wie im August zur selben Stunde das Rotationsthermometer höhere Temperaturen zeigt, als ein frei aufgehängt ruhendes, hier also höhere als das im Gehäuse am Stativ befindliche, entspricht dem gewöhnlichen Verhalten dieses Instrumentes, das in den Nachtstunden um soviel höhere Temperaturen ergiebt, als es am Tage niedrigere zeigt wie ein ruhendes Thermometer. Für August ist auffallend, dass die Differenzen zwischen 7^p und 8^p wiederum zu wachsen beginnen. Eine Erhöhung der Temperatur in der Thermographenhütte (Stf.) zu dieser Tageszeit ist ausgeschlossen. Vielmehr ist es die in diesem Monat nach 7^p schon starke Ausstrahlung und damit verbundene Abkühlung der Luft, welche die Temperatur-Angaben bei St. und Rot. so niedrig macht und damit die Differenz erhöht. In der That zeigt eine Vergleichung der Beobachtungen um 6^p und 7^p an den 3 Orten, dass Stf. sich um 0°2 bis 0°3 weniger erniedrigt in dieser Abendstunde als St. und Rot. Sonach zeigt sich in diesem Monat um 8^p ein sekundäres Maximum der Abweichungen, das im Juli vielleicht später eintritt. Um 7^a im August ist Stf. kühler als St. und noch mehr als Rot. Die Sonne hat noch nicht lange genug und noch nicht mit genügender Intensität geschienen, um das Holzwerk der Hütte erwärmen zu können. Diese selbst sowie die darin befindliche Luft sind noch durch die Ausstrahlung während der Nachtzeit abgekühlt, kühler als die freie Luft draussen, deren Temperatur durch St. und durch Rot. angegeben wird. Dieselbe Erkaltung finden wir im September und Oktober noch zwischen 8^a und 9^a, dass sie nicht im November sich zeigt, liegt hauptsächlich an einigen Beobachtungen mit Temperaturen unter 0°, wo Stf. um je 0°3 wärmer ist als St. Im Ganzen genommen ist ersichtlich, dass die Abweichungen zwischen Stf. und St. nebst Rot. bedingt sind durch die Deklination der Sonne in den verschiedenen Monaten. Im Juni und Juli hat die Sonne schon über 3 Stunden um 7^a geschienen, die Thermographenhütte ist in Folge dessen erwärmt und erhöht durch dunkle Wärmestrahlung den Stand des im Innern aufgehängten Thermometers, im August hat um 7^a eine solche Erwärmung noch nicht stattfinden können, in den nächsten Monaten sogar noch nicht zwischen 8^a und 9^a. Wie einige Beobachtungen im März dieses Jahres ergeben, wird um 8^a die Minus-Differenz entsprechend dem höheren Sonnenstande schon wieder kleiner. Die Zeit, zu welcher die verschiedenen Aufstellungen am Morgen ganz gleiche Temperaturen ergeben, dürfte nach einer graphischen Einzeichnung der Zahlen zu schliessen, in den Winter-Monaten mehr, in den Sommer-Monaten erheblich weniger als 3 Stunden nach Sonnenaufgang betragen im Mittel der Tage ohne Rücksicht auf Bewölkung. Derselbe Einfluss des Sonnenstandes zeigt sich in den Differenzen der Stunde 2^p—3^p. Die Zahlen dieser Stunde nehmen von Juli bis Januar stetig ab und wachsen wieder im März. Juli und August waren im Jahre 1886 wie gewöhnlich die heissesten Monate; da für sie zugleich die reichhaltigste Zahl von Beobachtungen vorliegt, so ist aus diesen beiden Monaten für den Sommer der normale Gang der Abweichungen gebildet mit Vernachlässigung des Juni und in der Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2.

Monat	7^a Stf. –		8^a—9^a Stf. –		10^a—11^a Stf. –		12^a—1^p Stf. –		1^p—2^p Stf. –		2^p—3^p Stf. –		3^p—4^p Stf. –		6^p—7^p Stf. –		7^p—8^p Stf. –	
	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.	St.	Rot.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Juli u. Aug. (Mittel)	*0.06*	*0.06*	0.25	0.33	0.31	0.54	0.50	0.70	1.02	1.18	1.42	1.54	1.10	1.26	0.61	0.66	0.66	0.60
Differenz St.—Rot.	0.00		0.08		0 23		0.20		0.16		0.12		0.16		0.05		−0.06	

Wie schon in Tabelle 1, so tritt in Tabelle 2, nur hier deutlicher und regelmässiger, hervor, dass das Rotations-Thermometer stets um 0°1 bis 0°2 niedrigere Temperaturen angiebt, als das Thermometer im

Digitized by Google

Gehäuse am Stativ. Ausgenommen ist nur die letzte Abendstunde und, wie aus Tabelle 1 ersichtlich, die kühleren Morgenstunden. Freilich fällt diese Differenz (die Erhöhung des Standes bei Rot.) bei den diesseitigen Beobachtungen bedeutend kleiner aus, als sie von anderer Seite mit anderen Instrumenten festgestellt ist. (Vgl. Wild, Repert. f. Met. Bd. X, No. 10). Jedoch ist das Verhalten eines Schleuder-Thermometers bei Bestimmung der Lufttemperatur, sowie das Verhalten verschiedenartiger Thermometergefässe gegenüber den Strahlungs-Einflüssen noch so wenig untersucht, dass auf diese Verschiedenheit der Resultate ein besonderes Gewicht nicht gelegt werden darf. Auffallender könnte noch die grössere Differenz sein, welche sich zwischen Rot. und St. um 10^a zeigt = 0°23, wenn diese Differenz nicht dem Stativ zur Last zu legen ist. Es wurde schon darauf hingewiesen, dass zur Zeit der angestellten Vergleiche in jener Stunde der Platz für das Stativ kein sehr günstiger war, weil es noch von den Sonnenstrahlen getroffen werden konnte. Es ist dadurch der Stand des Thermometers möglicherweise etwas erhöht und so dem Stande von Stf. näher gebracht, während das Rotations-Thermometer noch im vollen Schatten rotirt werden konnte, also wahrscheinlichere Werthe ergiebt.

Trägt man die Zahlen der Tabelle 2 als Ordinaten, mit den Stunden des Tages als Abscissen, auf Millimeterpapier auf und zieht durch die Endpunkte der Ordinaten eine Kurve, so ergiebt sich damit einmal der Gang der Abweichungen für alle Stunden des Tages und ist die Differenz Stf.—St. und St.—Rot. für die Mitte jeder Stunde leicht abzugreifen, zweitens ist der Gang am St. für jene vielleicht fragliche Tageszeit leicht graphisch zu interpoliren nach den Angaben von Rot. In Tabelle 3 sind die so erhaltenen Zahlen für die Mitte der Stunde gegeben, in *cursiv* sind darunter gesetzt die interpolirten (wahrscheinlicheren) Werthe für St. In der Reihe darüber sind die Differenzen gebildet zwischen St. und Rot., wobei das Minuszeichen bedeutet, dass das Rotations-Thermometer höher steht als das ruhende am Stativ.

Tabelle 3.

	7h 30m	8h 30m	9h 30m	10h 30m	11h 30m	12h 30m	1h 30m	2h 30m	3h 30m	4h 30m	5h 30m	6h 30m	7h 30m	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Rotation.....	0.18	0.33	0.48	0.54	0.57	0.70	1.18	1.54	1.26	0.98	0.78	0.66	0.60	+0.75
Stativ.....	0.13	0.25	0.30	0.31	0.36	0.50	1.02	1.42	1.10	0.85	0.68	0.61	0.66	+0.63
Diff. St.—Rot.	0.05	0.08	0.18	0.23	0.21	0.20	0.16	0.12	0.16	0.13	0.10	0.05	—0.06	0.12
Stativ korrig.	..	*0.26*	*0.36*	*0.40*	*0.42*	*0.54*	..	..	..	..	..	..	..	*+0.65*
Diff. St.k.–Rot.	..	*0.07*	*0.12*	*0.14*	*0.15*	*0.16*	..	..	..	..	..	..	..	*0.10*

Hiernach ist das Mittel der Abweichung gegen Stf. für die Sommermonate und für die Stunden zwischen 7^h30^m a. m.—7^h30^m p. m. für St. +0.63 oder nach den interpolirten Zahlen +0.65, für Rot. +0.75, d. h. um diese Zahlen wird ein Thermometer in der Thermometerhütte ein zu hohes Tagesmittel ergeben. Da nun aber während der Nachtzeit die Temperatur nach dem zweiten sekundären Maximum sich rasch ausgleichen wird in der Hütte mit jener der freien Luft, bis der aufgespeicherte Wärmevorrath verausgabt ist, da ferner zwischen Sonnen-Aufgang und 7^a sogar Minus-Differenzen auch im Juli eintreten werden, so folgt daraus, dass das 24stündige Tagesmittel selbst in den Sommermonaten nur sehr wenig zu hoch sein wird, wenn man es aus den in einer solchen Hütte registrirten Temperatur-Aufzeichnungen berechnet; es wird nur der tägliche Gang etwas entstellt, besonders durch Vergrösserung der Amplitude und zwar erheblich nur im Sommer, unbedeutend in den übrigen Jahreszeiten.

Betrachten wir die Differenzen zwischen St. und Rot., so sehen wir ein Ansteigen derselben bis 1^h30^m p. m. sie halten sich gleich bis 3^h30^m p. m., denn ob die Abweichung bei 2^h30^m p. m. den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, könnte fraglich erscheinen. Nach 3^h30^m p. m. nehmen diese Differenzen ab und um 7^h30^m p. m. zeigt sich das entgegengesetzte Vorzeichen. Im Mittel der Stunden des Tages zeigt das rotirte Thermometer um 0°11 niedriger als das ruhende. Freilich hat dieses Mittel, wie so manche meteorologische Mittelwerthe, nur einen sehr relativen Werth. An heiteren Tagen mit möglichst konstanter Temperatur betrug die Differenz stets ungefähr 0°2. Näheres folgt darüber weiter unten im folgenden Abschnitt.

Verhalten der Abweichungen bei heiterem und trübem Himmel während der Vergleichsepoche. Ist in Vorstehendem der Gang der Abweichungen zwischen Stf. einerseits und St. und Rot. andererseits für die einzelnen Monate und Tagesstunden untersucht und ohne Rücksicht auf andere etwaige meteorologische Einflüsse gefunden worden, dass die Grösse der Differenzen abhängig ist von der

Digitized by Google

Tabelle 4a.

Heiterer Himmel							Trüber Himmel						
Datum		Zeit	Stintf.	Stf.—St.	Stf.—Rot.	Wind	Datum		Zeit	Stintf.	Stf.—St.	Stf.—Rot.	Wind
		a. m.	°	°	°				a. m.	°	°	°	
Juni	9	6h 30	13.73	0.30	0.16	—	Juni	12	7h 25	15.10	0.00	0.40	—
	28	7h 56	16.57	1.27	1.24	1		17	50	11.60	0.50	0.00	—
				+0.78	+0.70						+0.25	+0.20	
August	16	6h 45	9.40	−0.33	−0.23	2	August	14	7h 12	16.63	−0.14	0.00	2
	20	7h 15	14.77	−0.26	−0.50	2		18	25	11.70	0.10	0.33	▬
	21	7h 18	15.10	−0.80	−0.80	2					−0.02	+0.16	
				−0.46	−0.51								
Juni	18	8h 13	13.70	0.53	0.55	2	Juni	12	8h 20	17.17	0.17	0.47	2
	25	25	16.70	0.63	0.87	0		20	20	15.30	−0.10	−0.10	1
	28	20	16.50	0.75	0.50	0		22	22	11.47	0.00	−0.10	4
	29	13	16.50	0.37	0.70	1		23	22	11.50	0.00	−0.10	2
				+0.57	+0.66			30	10	13.70	−0.10	0.00	3
											−0.01	+0.03	
Juli	1	8h 14	16.70	0.20	0.30	2	Juli	2	8h 20	15.70	0.00	0.20	2
	8	15	17.27	0.24	0.17	0		4	22	13.50	−0.43	−0.50	1
	11	30	13.07	0.37	0.57	1		5	15	17.10	−0.10	0.15	1
	18	20	15.60	0.50	0.45	0		6	13	13.50	−0.20	−0.10	1
	19	20	20.20	1.20	1.30	1		7	15	17.53	−0.70	−0.34	1
	21	25	19.90	1.20	1.20	1		13	13	14.10	−0.20	−0.20	3
	22	15	22.20	0.90	1.25	1		14	15	17.40	0.30	0.30	5
	23	30	19.10	0.40	0.73	1		25	15	16.80	−0.10	0.20	3
	31	34	20.17	0.70	0.80	3		26	18	18.53	0.03	0.20	1
				+0.63	+0.75						−0.16	−0.01	
August	6	8h 10	13 50	0.33	0.20	1	August	1	8h 12	15.00	−0.43	−0.13	1
	8	12	17.77	0.07	0.24	3		5	45	12.90	−0.10	0.00	4
	12	10	14.77	0.27	0.27	1		13	54	13.30	−0.20	−0.10	0
	16	26	14.27	0.90	0.77	1		14	45	18.07	0.04	0.27	0
	20	37	17.47	0.10	0.10	0		17	50	15.80	0.10	0.10	0
	20	52	18.00	0.27	0.20	0		19	48	14.30	−0.47	−0.17	1
	21	45	19.17	0.67	0.70	0		23	37	19.53	−0.07	0.03	2
	21	55	19.80	0.80	0.70	0		26	40	16.70	−0.30	−0.10	0
	22	30	21.00	1.10	1.10	1		27	45	15.93	−0.20	0.06	4
				+0.50	+0.48						−0.18	−0.00	
September	1	8h 38	21.43	−0.24	−0.04	1	September	6	8h 32	18.67	−0.16	0.04	1
	2	13	20.10	−0.07	−0.40	0		7	37	18.73	−0.40	−0.14	0
	4	31	17.50	−0.20	−0.10	0		8	44	17.80	0.10	0.10	0
	9	18	16.00	−0.27	−0.30	2		11	48	17.90	−0.40	−0.40	2
	10	25	16.17	−0.10	−0.13	2					−0.22	−0.10	
				−0.18	−0.19								
Oktober	18	8h 45	7.77	−0.30	−0.43	2	Oktober	19	8h 46	8.23	−0.14	−0.17	1
	30	57	2.77	−0.33	−0.60	1		22	48	10.13	−0.14	−0.24	1
				−0.32	−0.52						−0.14	−0.20	
November	5	8h 30	4.53	−0.17	−0.14	1	November	1	8h 48	5.27	−0.16	−0.13	2
	6	47	8.30	−0.03	0.17	4		13	45	3.53	0.03	0.03	3
	10	29	1.57	0.17	−0.13	3		24	35	3.37	−0.06	−0.10	0
				−0.01	−0.03						−0.06	−0.07	

Digitized by Google

Tabelle 4b.

Heiterer Himmel							Trüber Himmel						
Datum		Zeit	Stintf.	Stf.–St.	Stf.–Rot.	Wind	Datum		Zeit	Stintf.	Stf.–St.	Stf.–Rot.	Wind
		p. m.	°	°	°				p. m.	°	°	°	
Juli	6	12h 30	19.80	0.60	1.10	—	Juli	5	12h 32	20.20	0.17	0.50	1
	19	10	27.70	1.00	1.07	1		9	50	17.43	0.00	0.13	3
	19	50	28.70	1.13	1.23	1		17	42	16.93	0.40	0.56	4
	22	49	27.73	0.76	1.43	—		29	15	16.33	−0.10	0.10	3
				+0.87	+1.21						+0.12	+0.32	
August	10	12h 22	24.17	1.10	1.47	—	August	3	12h 10	16.40	0.00	0.00	4
	20	43	21.98	0.36	0.50	—		5	15	13.77	0.37	0.27	3
	31	25	27.30	0.70	0.70	0		18	16	19.00	−0.10	0.30	1
				+0.72	+0.89						+0.09	+0.19	
Juni	10	1h 30	23.43	0.46	0.83	--	Juni	18	1h 35	17.47	0.40	0.44	1
	25	28	20.70	1.33	1.47	2		21	38	14.67	0.50	0.40	4
				+0.90	+1.15						+0.45	+0.42	
Juli	19	1h 12	29.40	1.37	1.50	0	Juli	15	1h 25	14.20	0.50	0.20	3
	22	45	28.90	1.10	1.25	0		23	34	22.30	1.00	0.70	1
				+1.24	+1.38						+0.75	+0.45	
August	16	1h 45	22.97	2.14	2.04	2	August	7	1h 40	18.53	0.33	0.63	0
	26	33	22.97	1.24	1.44	1		19	5	19.57	−0.26	0.10	0
	30	31	29.23	0.96	1.23	0		27	25	19.53	0.03	0.06	4
				+1.45	+1.57						+0.03	+0.26	
Juli	21	2h 30	25.50	1.80	2.00	1	Juli	26	2h 40	24.03	0.93	1.20	2
	30	12	24.97	2.04	2.14	2		27	10	21.37	1.37	1.40	1
	30	18	25.55	2.05	1.85	2		29	14	16.80	0.55	1.15	1
				+1.96	+2.00						+0.95	+1.25	
August	6	2h 10	20.30	1.43	1.80	1	August	3	2h 26	16.23	0.43	0.43	4
	21	45	27.67	3.00	3.20	—		5	42	15.83	0.13	0.16	3
	31	20	29.90	2.20	2.47	0		12	35	14.30	0.20	0.10	1
	31	26	30.10	2.45	2.45	0		19	34	20.27	−0.13	0.04	2
				+2.27	+2.48						+0.16	+0.18	
Juni	10	3h 37	23.00	0.97	1.07	—	Juni	21	3h 38	14.07	0.20	0.20	4
	11	34	25.27	2.87	3.17	—		23	3h 33	16.50	0.57	0.63	4
	30	37	20.23	1.20	1.43	—					+0.38	+0.42	
				+1.68	+1.89								
Juli	21	3h 33	26.70	2.63	2.90	—	Juli	5	3h 32	16.90	0.13	0.30	0
	21	54	26.75	2.60	2.50	—		9	20	17.27	0.40	0.57	4
	30	30	26.23	2.76	2.93	—		29	30	16.60	0.60	0.93	3
				+2.66	+2.78						+0.38	+0.60	
August	18	3h 22	21.43	0.96	1.13	1	August	5	3h 30	16.37	0.10	0.40	4
	20	34	23.50	1.30	1.23	—		11	39	18.00	0.33	0.50	5
	21	5	26.70	2.50	2.50	—		12	32	16.30	0.60	0.67	5
	31	30	31.20	2.95	3.05	—		27	36	19.53	0.16	0.10	5
				+1.93	+1.98						+0.30	+0.42	
November	5	3h 24	9.87	0.47	0.47	1	November	1	3h 23	9.40	0.03	0.10	2
	11	25	8.53	0.50	0.16	2		10	28	6.33	0.13	0.06	3
	23	25	3.03	0.93	1.20	1		18	25	5.30	0.20	−0.07	2
	27	15	5.13	0.06	−0.04	1		24	17	4.73	−0.17	−0.07	2
				+0.49	+0.46						+0.05	+0.00	

Digitized by Google

Tabelle 4c.

Heiterer Himmel							Trüber Himmel						
Datum		Zeit	Stintf.	Stf.–St.	Stf–Rot.	Wind	Datum		Zeit	Stintf.	Stf.–St.	Stf.–Rot.	Wind
		p. m.	°	°	°				p. m.	°	°	°	
Juni	14	8h 0	15.90	0.87	0.67	0	Juni	15	7h 16	12.75	0.25	0.25	3
	19	7h 4	14.77	0.24	0.30	2		25	7h 7	16.40	0.45	0.50	0
				+0.56	+0.48						+0.35	+0.38	
Juli	10	7h 37	13.97	0.64	0.50	—	Juli	24	7h 33	17.20	0.07	0.00	5
	11	8h 12	14.70	0.67	0.40	—		26	15	18.83	0.80	0.70	—
	15	7h 12	13.30	1.00	0.20	1		29	10	14.90	0.30	0.37	—
				+0.77	+0.37						+0.39	+0.36	
August	12	7h 6	13.57	1.10	1.10	0	August	9	7h 25	17.77	0.87	0.77	1
	18	7	18.40	1.03	0.87	0		10	7	22.17	0.64	0.77	—
	21	10	20.13	0.80	0.73	2		14	9	17.77	0.64	0.50	0
	23	8	23.77	0.54	0.54	—					+0.72	+0.68	
				+0.87	+0.81								

Intensität der Sonnenstrahlung, also auch vom Sonnenstande, so soll nun der Einfluss der Himmelsbedeckung und des Windes einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Es sind daher in den vorstehenden Tabb. 4a–4c für die Morgen-, Mittags- und Abendstunden gesondert für die verschiedenen Monate die Tage zusammengestellt, bei welchen während der Beobachtung die Stärke der Bewölkung mit 0, 1 oder 2 (heiterer Himmel) oder mit mehr als 5 (trüber Himmel) notirt wurde. Bei der Zusammenstellung ist Bedacht darauf genommen, die Beobachtungen, in denen die Temperatur der Luft erhebliche unperiodische Schwankungen zeigte, auszuschliessen, weil durch ihre Aufnahme, wie weiter unten erörtert werden wird, das Bild des Einflusses der Bewölkung getrübt werden würde. Die Windstärke, wie sie sich auf dem etwas geschützten Beobachtungsplatze fühlbar machte, ist hinter jeder Reihe nach der Beaufort-Skala notirt. Die gegebenen Zahlen in den Tabellen 4a, 4b, 4c sind stets die Mittel aus je 3 Ablesungen, die zeitlich nur je 2 Minuten von einander liegen. In der ersten Spalte ist Monat und Tag angegeben, in der zweiten die Zeit. Die dritte Spalte enthält die Ablesungen am Thermometer in der Thermographenhütte (Stf.), die vierte die Differenzen, welche das Thermometer im Gehäuse am Stativ gegen Stf. zeigte, die fünfte die Differenzen des Rotations-Thermometers gegen Stf. Das Pluszeichen bezw. kein Zeichen giebt auch hier an, dass das Thermometer Stf. um die angegebene Zahl höher, das Minuszeichen, dass es um so viel niedriger stand als das eine oder andere der entsprechenden Aufstellung.

Die Vergleichung der für jede Gruppe gebildeten Differenzenmittel zeigt in deutlichen Zahlen den Einfluss, der von vorn herein vorauszusehen war: Der Ueberschuss der Temperatur von Stf. über jene von St. ist stets kleiner bei trübem Himmel als bei heiterem. In den Morgenstunden aller Monate geht die positive Differenz der heiteren Tage bei den trüben sogar in eine negative über, Stf. steht bis 8h 30 a. m. an trüben Tagen, obgleich diese meist etwas windiger sind als die heiteren, noch unter dem Einflusse der nächtlichen Abkühlung, während die Luft, wie die Lesungen an St. und Rot. beweisen, sich schon etwas erwärmt hat. Sehr deutlich zeigt sich dies im August um 7h a. m. und im September 8h 30m a. m. Die nächtliche Abkühlung ist bei dem wahrscheinlich auch während der Nacht klar gewesenen Himmel an den heiteren Tagen sehr stark gewesen, Stf. ist daher bedeutend zurück; an den trüben Morgen scheint der Himmel auch während der Nacht bedeckt gewesen zu sein, die Differenz ist daher geringer. In beiden Fällen hat aber Stf. die herrschende Lufttemperatur noch nicht angenommen. Im September werden, wie Beobachtungen zeigen, die hier nicht eingefügt sind, an heiteren Tagen nach 8h 50m a. m. die Differenzen schon positiv; im August sind sie nach 8h a. m. durchweg positiv. In den nächstfolgenden Stunden, die aus Mangel an Raum nicht gegeben werden konnten, zeigt sich selbst an trüben Tagen schon eine geringe Durchwärmung der Hütte (Stf.), die Differenzen wechseln vielfach in ihrem Vorzeichen. Dasselbe Verhalten, hohe Ueberschüsse von Stf. bei heiterem, geringere bei trübem Himmel, finden wir bei den Mittagsbeobachtungen, nur dass Minus-Differenzen im Juni und Juli nach 1h p. m. überhaupt nicht, im August nur

Digitized by Google

zweimal vorkommen und auch diese dürften wohl nur durch stärkere positive Temperaturschwankung vor der Beobachtungsreihe hervorgerufen sein. Die Mittel sind sämmtlich für Stf. positiv. Auch von den Abend-Beobachtungen ist nur Aehnliches zu sagen.

Ein vergleichender Blick auf die Differenzen und auf die Spalte der Windstärke lässt sofort erkennen, dass der durch Wind beschleunigten Luftbewegung in der Hütte in Bezug auf die Ausgleichung der Temperatur drinnen und draussen nur eine sehr geringe Wirkung zuzuschreiben ist. Es ist das ein bindender Beweis dafür, dass der hohe Stand des Thermometers nicht allein oder hauptsächlich von der im Innern der Hütte stagnirenden erwärmten Luft bedingt wird, sondern von der dunklen Wärmestrahlung der überhitzten Masse der Beschirmung. Von dem Winde wird wohl nur der Betrag der Erhöhung beseitigt werden, welcher mittelbar durch Leitung der Luft und damit dem Thermometer von der Holzmasse mitgetheilt wird. Es dürfte das ein Fingerzeig sein für die Prinzipien, nach welchen solche Hütten, welche die Meteorologie als Schutz für im Freien aufgestellte registrirende Instrumente noch nicht entbehren kann, zu konstruiren sind, und wie beherzigenswerth die Winke sind, welche Aitken (Thermometer-Screens. Proceedings of the R. S. of Edinburgh, Part. I in Session 1883—84, p. 668—670) darüber giebt; dass die bei einer direkt bestrahlten Holzhütte entstehende Erwärmung selbst von lebhaften Winden, die bei der Hütte der Seewarte eine sehr schnelle Lufterneuerung im Innern hervorrufen, in ihrem Einfluss nicht eliminirt werden kann, dafür sei in dieser Beziehung besonders hingewiesen auf den 13., 14., 25., 31. Juli früh, den 5. und 27. August früh, den 16. und 21. Juli 1^h p. m., 3. August 2^h p. m., 21. und 23. Juni 3^h p. m., 9. und 29. Juli 3^h p. m., 11. und 12. August 3^h p. m. und auf viele andere Tage, die in diesen Tabellen nicht stehen, z. B.

11. Aug. 7^h 4^m p. m.: Stf.—St. +0°.67, Stf.—Rot. +0°.57,
2. Aug. 11^h35^m a. m.: Stf.—St. +1°.27, Stf.—Rot. +1°.44,
12. Aug. 10^h14^m a. m.: Stf.—St. +0°.60, Stf.—Rot. +0°.90,
6. Sept. 11^h43^m a. m.: Stf.—St. +0°.37, Stf.—Rot. +0°.60,
7. Aug. 6^h15^m p. m.: Stf.—St. +0°.60, Stf.—Rot. +0°.60,
5. Aug. 6^h50^m a. m.: Stf.—St. +0°.70, Stf.—Rot. +0°.75,

und auf viele andere Tage, an denen lebhafter Wind wehte, und die Differenz dennoch das Mittel überschreitet, obgleich die Sonnenstrahlung gar nicht sehr intensiv war. Bei niedrigen Temperaturen jedoch und bei niedrigem Sonnenstande wird, wie Beobachtungen im Oktober und November darthun, morgens fast völlig, mittags doch nahezu durch starken Wind die Temperatur drinnen mit jener draussen ausgeglichen.

Eine kurze Beleuchtung beansprucht noch bei obigen Tabellen das Verhalten des Rotations-Thermometers zu jenem im Stativ. Aus einer grösseren Gruppirung der heiteren und trüben Tage, die nicht mit abgedruckt ist, die aber für alle Stunden durchgeführt wurde, zeigen sich die Abweichungen des rotirten Thermometers, weil nur extreme Fälle zu Grunde liegen, in einem ausgeprägteren Gang. Freilich haben die hier abgeleiteten Zahlen, weil auf einer geringeren Zahl von Vergleichen fussend, nicht die Sicherheit jener, die in Tabelle 2 und 3 gegeben sind, aber Folgendes tritt ziemlich deutlich hervor: Bei heiterem Himmel ein Hauptmaximum der Abweichung um 12^h, ein Minimum zwischen 2^h und 3^h p. m. ein zweites Maximum zwischen 3^h und 4^h p. m., nach 7^h p. m. gehen die Differenzen sehr steil in das Negative über d. h. Rot. zeigt höhere Temperaturen als St.—, bei trübem Himmel fallen die beiden Maxima und ebenso das mittägliche Minimum (dieses sehr stark — negativ — ausgeprägt) um eine Stunde oder mehr früher. Am Abend gehen die Differenzen sehr flach in's Negative über. Die Zahlen, die aus dem Mittel der Abweichungen in den Monaten Juni, Juli und August zusammengestellt sind, mögen hier folgen und sei dazu nur bemerkt, dass sie mit jenen in den Tabellen 4a—4c für einzelne Stunden gegebenen sehr nahe übereinstimmen, und dass ihr Mittel sich nicht so sehr viel von den Werthen in Tabelle 2 entfernt.

Tabelle 5.

	7^a	8^a—9^a	10^a—11^a	12^a—1^a	1^p—2^p	2^a—3^a	3^p—4^p	6^p—7^p	7^p—8^p
	°	°	°	°	°	°	°	°	°
St.—Rot. heiter .	—0.05	0.06	0.21	0.26	0.18	0.11	0.14	0.04	—0.16
St.—Rot. trübe .	0.10	0.14	0.19	0.13	—0.04	0.16	0.14	0.01	—0.02
Mittel	0.02	0.10	0.20	0.19	0.07	0.12	0.14	0.03	—0.09

Digitized by Google

Nach den vorstehenden Zahlen fällt für beide Kategorien von Tagen das Haupt-Maximum auf den Vormittag. Dies Maximum verschwindet nicht, selbst wenn man bei den heiteren Tagen die Seite 25 besprochene und aus Tabelle 3 zu entnehmende Korrektion anbringt; für die trüben Tage muss letztere selbstverständlich wegfallen. Das Minimum zwischen 2^h p. m. und 3^h p. m. zeigt sich auch in der oben gegebenen Tabelle 2, das Haupt-Minimum (negative Werthe — sich in den höheren Temperatur-Angaben des rotirten gegenüber jenen des ruhenden Thermometers dokumentirend) wird wahrscheinlich in die Nachtzeit fallen. Bei den Beobachtungen selbst ist diesem eigenthümlichen Verhalten des Rotations-Thermometers, das auch, nebenbei bemerkt, damals nicht so auffallen konnte, eine besondere Beobachtung nicht gewidmet, weil der Zweck der sämmtlichen Versuche ein ganz anderer war. Es sind daher die etwaigen begleitenden, vielleicht maassgebenden Umstände unbeachtet geblieben. Die Aufzeichnungen jedoch sind durchaus zuverlässig und die Form der sich ergebenden Kurven für die Differenzen kann kaum eine zufällige sein. Beachtenswerth bleibt jedenfalls ihre ziemlich nahe Uebereinstimmung mit dem täglichen Gange der absoluten Feuchtigkeit. Da jedoch weder der Einfluss der absoluten Wasserdampfmenge in der Luft auf die Sonnenstrahlung bis jetzt hinreichend aufgeklärt ist, noch auch das Verhalten eines rotirten Thermometers allseitig in Bezug auf Strahlungsverhältnisse untersucht ist, und die diesseitig angestellten Beobachtungen zu etwaigen Schlüssen keine genügend feste Grundlage bilden, so mag in Obigem nur auf diese, immerhin auffällige Aehnlichkeit hingewiesen sein.

Verhalten des Stf. bei schnellen Schwankungen der Lufttemperatur. Es sollen zum Schluss noch einige Worte über den Einfluss der kleinen unperiodischen Oszillationen der Lufttemperatur auf den Stand des Thermometers in der Thermographenhütte gesagt werden. Da ein jedes Thermometer den Stand der Lufttemperatur anzeigt, nachdem durch Zufuhr und Abfuhr von Wärme durch Strahlung und durch Leitung ein gewisses Gleichgewicht eingetreten ist, so folgt daraus, dass auch bei gut aufgehängten Thermometern die Höhe des Quecksilberfadens die eben dagewesene, mit der augenblicklichen durchaus nicht identische Temperatur angiebt. Bei trägen Thermometern kann diese zeitliche Differenz messbar werden. Wird ein sehr empfindliches Thermometer der freien Sonne ausgesetzt, so zeigt es selbst an klaren und ruhigen Tagen fortwährend geringe Schwankungen, die einen Grad übersteigen können, sobald die Sonne auch nur für eine sehr kurze Zeit durch eine leichte dünne Wolke verschleiert wird. Unerörtert muss hier bleiben, ob diese Schwankungen bedingt sind durch plötzliche Wechsel in der Intensität der Sonnenstrahlung oder durch Vorbeistreichen von wärmeren und kühleren Luftwellen. Das im Schatten eines nicht zu grossen Gegenstandes exponirte Thermometer bewahrt schon mehr einen gleichmässigen Stand. Der Wechsel in der Intensität der Sonnenstrahlen dringt zu ihm erst mittelbar, ausserdem wird der Stand, sei es auch in noch so geringfügigem Maasse, durch die Temperatur des den Schatten gebenden Objektes beeinflusst, der kleinen Aenderungen der Lufttemperatur nicht sofort folgt. Im Schatten grosser Körper verschwinden kleine Oszillationen völlig. Das im kleinen Schatten rotirte, also schnell mit grossen Luftmassen in Berührung gebrachte Thermometer muss die Aenderungen der Lufttemperatur, zumal es von der dunklen Wärmestrahlung wenig beeinflusst wird, rascher angeben als ein ruhendes. Befindet sich das ruhende Thermometer unter dem Einflusse eines stark strahlenden, überhitzten oder überkühlten Körpers, so wird es mehr den Aenderungen der Temperatur dieses Körpers folgen müssen als jenen der Luft, die bei verlangsamter Luftbewegung an der Thermometerkugel nur schwach durch Leitung auf das Quecksilber wirken kann. Auch ein sehr empfindliches Thermometer muss unter solchen Verhältnissen exponirt den Schein ausserordentlicher Trägheit hervorrufen. Ist der beeinflussende strahlende Körper von hinreichender Masse, so werden geringe Oszillationen gar nicht, grössere, aber kurze Zeit dauernde, nur schwach und etwas verspätet, bedeutendere, andauerndere Aenderungen in der Zeit merklich verschoben von in der Nähe hängenden Thermometern angegeben werden. Von den in vorliegenden Beobachtungsreihen abgelesenen Thermometern wird also das Rotations-Thermometer der herrschenden Temperatur (ohne Rücksicht auf eine etwaige Erhöhung bezw. Erniedrigung seines Standes durch Strahlungseinflüsse) in jedem Moment am nächsten kommen, es folgt ihm das St., bei welchem das leichte Gehäuse auch im Schatten immerhin eine Trägheit bedingt, fast unmittelbar, während Stf. kleine Oszillationen spurlos an sich vorübergehen lässt, grössere verspätet anzeigt. Die Grösse dieser Verspätung konnte nicht sicher ausgemacht werden, jedenfalls ist sie von sehr verschiedenen Verhältnissen, vor allem von der Intensität der Erhitzung der Hütte und vom Winde, d. h. von der Geschwindigkeit der Lufterneuerung in der Hütte, abhängig. Es mögen in Tabelle 6 einige Beispiele vorgeführt werden, welche das angedeutete Verhältniss klar vor Augen bringen.

Digitized by Google

Tabelle 6.

Datum und Zeit	Stf.	St.	Rot.	Datum und Zeit	Stf.	St.	Rot.	Datum und Zeit	Stf.	St.	Rot. Qu.	Rot. Wg.
a. m.	°	°	°	p. m.	°	°	°	p. m.	°	°	°	°
Juni 11 10^h 15	20.2	19.5	19.1	Juli 22 12^h 45	27.8	27.7	27.4	Okt. 26 2^h 4	3.0	2.8	2.8	2.7
17	20.0	19.1	18.8	47	27.8	27.1	26.2	6	2.9	2.7	2.6	2.5
18	20.2	19.2	18.6	49	27.6	26.7	26.1	8	2.8	2.6	2.4	2.3
				51	27.8	27.1	26.6					
Juni 13 8^h 0	17.6	16.6	16.6									
3	17.6	16.8	16.9	1^h 36	28.4	27.7	27.5	Okt. 30 3^h 17	8.1	7.9	8.3	7.8
5	17.6	16.7	16.8	38	28.4	27.7	27.4	19	8.3	8.5	8.5	8.4
6	17.6	16.7	16.8	Juli 22 40	28.4	27.8	27.9	21	8.3	8.6	9.0	8.6
				44	28.6	27.6	27.5					
Juni 25 9^h 56	19.6	18.4	18.3	46	28.8	27.9	27.8					
58	19.3	18.5	18.4	49	28.9	27.7	27.0	2^h 44	−3.1	−3.2	−3.3	−3.5
Juni 30 10^h 0	19.4	18.6	18.6					47	−3.1	−3.2	−3.1	−3.3
				2^h 7	21.4	20.2	20.2	50	−3.1	−3.2	−2.9	−3.3
10^h 24	16.0	16.1	15.9	Juli 27 9	21.4	20.1	20.0	52	−3.0	−3.1	−2.7	−3.2
26	16.2	16.5	16.4	12	21.3	19.7	19.7	Januar 14 55	−3.0	−3.1	−2.9	−3.3
28	16.4	16.9	17.1					57	−3.0	−3.0	−3.0	−3.3
				2^h 9	24.9	22.9	22.5	a. m.				
August 20 10^h 20	20.2	19.7	19.4	Juli 30 11	24.8	22.6	22.4	10^h 3	−6.1	−6.2	−6.1	−6.5
22	20.2	19.7	19.5	14	25.2	23.3	23.6	6	−6.1	−6.2	−6.2	−6.5
24	20.4	20.1	20.5					Januar 15 9	−6.1	−6.2	−5.9	−6.4
26	20.5	19.8	20.0					12	−6.2	−6.4	−6.4	−6.8
28	20.5	19.8	20.1	3^h 24	31.1	28.3	28.0	15	−6.2	−6.4	−6.3	−6.8
30	20.5	20.3	20.7	27	31.1	28.2	28.2	18	−6.2	−6.3	−6.0	−6.4
p. m.				August 31 29	31.1	28.2	28.2					
August 5 3^h 28	16.5	16.5	16.5	31	31.2	28.3	28.3					
30	16.4	16.3	15.9	33	31.2	28.2	28.0	Sept. 6 11^h 41	23.6	23.1	22.8	
31	16.2	16.0	15.5	34	31.1	28.1	27.9	43	23.6	23.2	22.9	
33	15.9	15.5	15.1	36	31.1	28.1	27.9	45	23.6	23.4	23.3	

Bei der Durchsicht der gegebenen Beispiele drängt sich leicht die Befürchtung auf, dass, sobald kleine Unterschiede festgestellt werden sollen, bei den 3 Thermometern gleichzeitige Beobachtungen gar nicht verglichen werden können, weil die gleichzeitig abgelesenen Stände sich auf andere, schon vergangene Temperaturen beziehen. Dazu muss bemerkt werden, dass so starke Aenderungen, wie sie in einzelnen Beispielen vorgeführt sind, verhältnissmässig selten sind, dass solche Beobachtungen in der Zusammenstellung der heiteren und trüben Tage durchaus ausgeschlossen wurden, dass in den Mittelwerthen für den täglichen Gang (Tabelle 1 u. 2) zwar alle Beobachtungen verwendet sind, dass sich jedoch in der grossen Zahl positive und negative Schwankungen werden aufgehoben haben. Aus den Beispielen ist ohne weitere Erörterung zu entnehmen, bis zu welchem Grade kleinere durch die Rotation ermittelte Schwankungen bei St., vor allem aber bei Stf. völlig verwischt werden, wie grössere Sprünge gemässigt und ausgeglichen werden, wie Stf. meist etwas später die vorgegangenen Aenderungen empfindet. Aufmerksam mag noch auf jene Fälle gemacht werden, wo die Temperatur bei Stf. durch vorhergehende Erwärmung noch steigt, während die beiden anderen Thermometer schon wieder sinken.

Schliesslich mögen noch einige andere Versuche erwähnt werden, die an besonders klaren Tagen des August (und Juli) 1886 und 1888 auf dem Reservoir angestellt, und bei welchen die im Schatten gebrauchten Instrumente auch der freien Sonne ausgesetzt wurden, und zwar erstrecken sich diese Versuche auf folgende Expositionsarten: Hütte des Thermographen (Stf.)*), Stativ im Schatten (St. Sch.), Stativ in der Sonne (St. So.), Rotation im Schatten (Rot. Sch.), Rotation in der Sonne (Rot. So.), im Schatten frei und ruhig hängend (Sch. fr.), in der Sonne frei und ruhig hängend (So. fr.) Bei den letzten zwei Versuchen wurden die zum Rotations-Apparat gehörigen Reserve-Thermometer mit langem Gefäss verwendet. Da nur

*) Diese Hütte ist den ganzen Tag, nur mit Ausnahme der letzten Abendstunden, von der Sonne bestrahlt.

Digitized by Google

5 Thermometer zur Verfügung standen, und da Bedenken getragen wurde durch Zufügung eines anderen Thermometers unbekannte und unbestimmbare Komplikationen, bedingt durch anderes Verhalten gegen Strahlungseinflüsse, in die Reihen hineinzutragen, da ferner Verfasser dieses nur allein beobachtete und bei Anlegung von noch mehr Reihen dann nothwendig die Gleichzeitigkeit der Beobachtung aufgegeben werden musste, so sind zu gleicher Zeit immer nur je 4 oder auch 5 Expositionsweisen beobachtet, die in den 56 gemachten Sätzen des Jahres 1886 in passender Reihenfolge variirt wurden. Die fehlenden Reihen (3 oder 2) können so leicht mit beobachteten Differenzen aus den übrigen Reihen interpolirt werden, doch zeigte sich, dass durch solche Interpolation aus 2 oder 3 anderen Expositionsweisen eine völlige Uebereinstimmung nicht zu erzielen war, wenn auch die Unterschiede meist gering sind. Es ist das ein Beweis dafür, wie schwierig bestimmbar und wie unbeständig die die Temperatur und deren Messung beeinflussenden Faktoren sind.

Es folgen unter:

I die Mittel ohne jede vorgenommene Interpolation (1886)
II die Mittel mit für fehlende Reihen interpolirten Werthen,
III Beobachtungen im Juli 1888,
IV Beobachtungen im August 1888,
V Beobachtungen im März 1889.

} Differenzen sämmtlich auf Stf. bezogen.

	Stf.–St. Sch.	Stf.–St. So.	Stf.–Rot. Sch.	Stf.–Rot. So.	Stf.–Sch. fr.	Stf.–So. fr.
	°	°	°	°	°	°
I	+1.71	−0.43	+1.92	+1.02	+1.31	−0.08
II	+1.69	−0.45	+1.80	+1.02 (od. +0.73)	+1.41	−0.17
III	+1.34		+1.53	+0.76		
IV	+1.31	−0.31	+1.50	+1.01		
V			+1.06	+0.47		

Es ist aus diesen Reihen zu ersehen, dass das Stativ der Sonne am Mittag und Nachmittag exponirt um 0°40 höhere Temperaturen zeigt als selbst Stf., der doch um diese Zeit schon um mehr als 1°50 höher steht als die Schatten-Temperatur. Dabei ist das Gehäuse sehr luftig, ohne Boden, Strahlung vom Erdboden (Gras) ziemlich ausgeschlossen. Nebenbei soll ausdrücklich betont sein, dass dies Gehäuse für eine Exposition in der Sonne gar nicht konstruirt ist. Die niedrigsten Temperaturen gab auch hier das im Schatten rotirte Thermometer, in der Sonne rotirt steigt es nur im Mittel um 0°73, bei den höheren Temperaturen 1886 um 0°90. Das frei im Schatten beobachtete Thermometer muss noch durch dunkle Wärmestrahlen naher Gegenstände beeinflusst sein, es steht nur um 1°31 bezw. um 1°41 niedriger als Stf., also um etwas höher als St. Sch. und Rot. Sch. Aufgehängt war dies Instrument in nur 1.5 m Höhe. Der für das in der Sonne frei aufgehängte Thermometer abgeleitete Mittelwerth −0.08 bezw. −0.17 abgeleitete Mittelwerth hat durchaus keine Bedeutung, da die Differenzen vielfach in dem Vorzeichen bis zu erheblicher Grösse wechseln. Zu erwähnen ist noch, dass die im Gehäuse (St.) verwendeten Thermometer mit kleinem Kugelgefäss frei im Schatten aufgehängt sich etwas günstiger, frei in der Sonne sich ungünstiger verhalten als jene mit zylindrischem Gefäss, d. h. sie zeigen im Sch. fr. etwas niedrigere, in So. fr. etwas höhere Stände.

Aus den in dieser kleinen Zusammenstellung gegebenen Zahlen kann dies mit grosser Sicherheit gefolgert werden, dass das Rotations-Thermometer am wenigsten ungünstig beeinflusst wird, dass wir mit ihm, vielleicht aber auch nur mit solchen wie grade hier gebrauchten Thermometern (das Cylinder-Gefäss ist sehr dünnwandig) am leichtesten und sichersten die momentan herrschende Temperatur einer bestimmten Luftschicht zu messen vermögen. Beziehen wir die zuletzt unter I und II gegebenen Zahlen im Mittel auf die vom Rotations-Thermometer abgelesene Temperatur als Normaltemperatur, so steht an klaren warmen Sommertagen

Stf. (Thermographenhütte)	um 1°86	höher
St. Sch. (Gehäuse am Stativ)	„ 0°16	„
St. So. „ „ „	„ 2°30	„
Rot. So.	„ 0°84	„
Sch. fr. (langes Gefäss in 1.5 m Höhe)	„ 0°50	„
So. fr. „ „ nahezu 2 m „	„ 1°98	„

} als das im Schatten des Eingang-Häuschens rotirte Thermometer.

Digitized by Google

Das Gehäuse am Stativ und das Rotations-Thermometer als Psychrometer verwendet zeigen als Mittel mehrerer Reihen folgende Stände:

St. im Schatten	$t = 25°97$	$t' = 21°33$	Psychr.-Diff.	4°64	Rel. Feuchtigkeit 65 %
Rot. im Schatten	$t = 25°51$	$t' = 20°57$	„ „	4°94	„ „ 62 %
Rot. in der Sonne	$t = 26°09$	$t' = 20°90$	„ „	5°19	„ „ 61 %

Es ist mithin die Verdunstung in dem Gehäuse durch letzteres etwas behindert und die relative Feuchtigkeit wird in Folge dessen zu hoch angegeben; diese Versuche sind jedoch nur an einem Tage angestellt.

Bei einigen anderen Beobachtungsreihen wurde von den vorhandenen Thermometerpaaren je eines mit Lampenruss (in Terpentinöl-Rauch) geschwärzt. Aus den verschiedenen Sätzen mehrerer Tage sind folgende zwei Gruppen gebildet:

	Stf.	St. So		Rot. So.		So. ruhig	
		blank	schw.	blank	schw.	blank	schw.
I	23°55	23°86	24°46	22°33	23°73	25°27	28°67
		$\Delta = 0°60$		$\Delta = 1°40$		$\Delta = 3°40$	

	Stf.	St. Sch.		Rot. So.		Rot. Sch.	
		blank	schw.	blank	schw.	blank	schw.
II	21°99	20°68	20°88	21°37	22°65	20°58	20°74
		$\Delta = 0°20$		$\Delta = 1°28$		$\Delta = 0°16$	

In der Thermographenhütte ist ein geschwärztes Thermometer nicht versucht worden. Unter den Temperaturangaben steht die Grösse, um welche das geschwärzte Thermometer seinen Stand erhöht. Es beträgt diese Grösse bei St. Sch. und bei Rot. Sch. rund 0°2, während in der Sonne rotirt diese Differenz auf im Mittel 1°34 steigt.

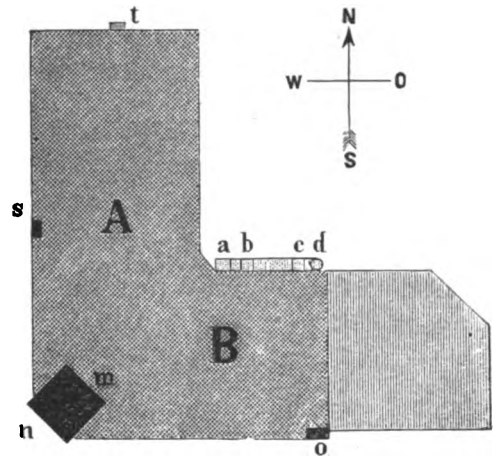
Die vorstehend gegebenen Vergleiche sind, wie im Eingang erwähnt, nur mit dem besonderen Zwecke ausgeführt, um festzustellen, wie sich die Temperatur in der für den Thermographen Hipp benutzten Hütte zu jener stellt, die unter möglichst unbeeinflussten Verhältnissen in der Nähe gemessen wird. Eine Beeinflussung der letzteren Beobachtungen durch das den Schatten gebende kleine Gebäude hat sich nirgend herausgestellt, dagegen zeigt die Thermographenhütte ein Verhalten, wie es in neuerer Zeit mehrfach für ähnliche Schutzvorrichtungen nachgewiesen ist. Da für die Termin-Beobachtungen feststehende Thermometer als nothwendig zu erachten sind, so dürften sich zur Bestimmung der wahren Lufttemperatur und dieses Koeffizienten des Klimas eines Ortes Thermometer-Aufstellungen mit kleinen Schirmen, ähnlich dem bei obigen Vergleichen gebrauchten, nur gegen Benetzung durch Regen angebracht, exponirt im Schatten eines kleinen Objektes am meisten empfehlen. Dies vielleicht um so mehr, als die Versuche mit dem von R. Fuess bezogenen Aspirations-Psychrometer von Dr. Assmann („verbesserte" Form), das nach den verschiedenen Berichten unabhängig von jeder Strahlung an beliebiger Stelle die wahre Lufttemperatur zu messen gestatten sollte, den diesseits gehegten Erwartungen nicht entsprachen. Da die Resultate der Beobachtungen im Sommer 1888 im Widerspruch zu stehen schienen mit jenen von Dr. Assmann erzielten, so ist von einer Diskussion derselben vorläufig noch Abstand genommen, bis erneute und umfassend angestellte Reihen im laufenden Jahre ein sicheres Urtheil über die Verwendbarkeit dieses Instrumentes ermöglichen. Ob freilich das Aspirations-Psychrometer geeignet ist, für die Termin-Beobachtungen in die Hände der gewöhnlichen Beobachter gelegt zu werden, erscheint bei dem Mangel jeglicher Kontrolle über die richtige Handhabung (genügend andauerndes Aspiriren) und bei der leicht nicht exakt genug funktionirenden Ventil-Vorrichtung schon jetzt mindestens fraglich.*)

Die Frage über die relativ beste Thermometer-Beschirmung ist in den jüngst vergangenen Jahren von verschiedenen Seiten erörtert und hat zu lebhaften Auseinandersetzungen geführt. Als ein kleiner Beitrag zur Erläuterung dieser für die Meteorologie hochwichtigen Angelegenheit in Bezug auf ähnlich konstruirte Hütten wie die diesseits verwendete, möge auch diese Veröffentlichung der Ergebnisse der gemachten Versuche angesehen werden.

*) Soeben geht No. 11 des Rep. f. Met. (Bd. XII) ein mit einem Artikel von H. Wild: Ueber Assmann's neue Methode zur Ermittelung der wahren Lufttemperatur. 1889. Direktor Wild kommt darnach zu einer ähnlichen, nur noch erheblich ungünstigeren Ansicht auf Grund seiner Beobachtungen bei Petersburg.

Digitized by Google

Zur Rekapitulation der Situation der 3 Thermometer-Aufstellungen.



Am Fenster des Seemannshauses.

Die Thermometer, nach welchen die in der Abhandlung besprochenen Beobachtungen am Seemannshause ausgeführt worden sind, befanden sich in der ersten Etage und etwa 6 Meter über dem umgebenden Erdboden. Der Thermograph von Hipp war bei *a* (s. Fig.) und das Kupfergefäss des Barothermographen von Schreiber bei *b*, das Psychrometer-Gehäuse mit den Extrem-Thermometern in *c d* angebracht. Aus dem Plane ist ersichtlich, dass der Flügel *A* direckt nach Norden sich erstreckte und sonach die Instrumente gegen Süden, Südwesten, Westen und Nordwesten sehr geschützt sich befanden. Flügel *A* und *B* bestehen aus zwei Etagen, so dass sich das Gebäude, das Dach eingeschlossen, zu einer erheblichen Höhe erhebt.

Unmittelbar im Norden vom Seemannshause befindet sich ein Garten, weiter davon dehnt sich eine Ebene nach der Stadt hin aus.

Zur Ergänzung dieser Angaben möge man I. Jahresbericht (1875—1878) der Seewarte No. 1 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" vergleichen.

Am Fenster der Seewarte wurde die Temperatur der Luft in der Aufstellung beobachtet, welche nach Nordosten an dem Gebäude liegt. Die genaue Beschreibung ist in „I. Beschreibung der Zentralstelle" „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang 1884, No. 2 zu finden. Es sei nur noch erwähnt, dass der nach Nordosten hinziehende Rücken der Elbhöhe koupirteres Terrain darstellt als in dem Falle des Seemannshauses. Ein ziemlich hoher Baum steht in der Nähe der Thermometer-Aufstellung und beschattet, wenn auch erst hoch nach der Krone zu belaubt, die Umgebung.

Die Thermometerhütte auf dem Reservoir beim Stintfang ist in dem Jahresbericht II (1879) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", ferner in der zu öfterem zitirten „Beschreibung der Zentralstelle" zur Genüge hinsichtlich ihrer Lage gekennzeichnet, sowie auch in der Arbeit des Herrn Dr. Duderstadt.

Die sämmtlichen 3 Stationen liegen auf der Elbhöhe, die sich im Mittel um etwa 30 Meter über das Niveau der Elbe erhebt. Das Terrain ist im Allgemeinen durch die Stadtgräben und die nach der Stadt führenden Strassen-Durchzüge durchschnitten.

Digitized by Google

ANHANG.

Digitized by Google

Digitized by Google

September 1884. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1a	15.6	16.3	15.6	15.8	13.9	12.6	12.2	13.4	12.4	13.4	14.7	14.8	16.0	15.3	14.3	14.1	15.4	15.4	14.5	14.2	11.3	13.1	15.7	9.8	10.3	10.7	11.3	13.9	12.9	13.4	13.74
2	15.3	16 0	15.5	15.7	13.3	12.2	12.1	13.4	12.9	13.1	14.5	14.3	15.6	14.6	13 9	13.7	14.8	15.3	14.5	14.0	11.0	12.4	15.3	9.1	10.3	10 3	11.0	14.0	13.5	12.8	13.48
3	15.4	15.1	15.2	15.8	13.1	12.2	11.9	13.5	13.4	12.9	13.8	13.5	15.0	14.1	13.5	13.2	14.3	15.4	14.6	14.2	10.9	12.1	14.8	9.0	10.7	10.1	10.7	13.9	13.7	12.0	13.27
4	15.4	15.2	14.8	15.6	13.3	12.2	12.1	13.0	13.7	12.6	13.4	13 6	14.6	13.7	13.1	12.6	13.6	15.5	15.0	14.2	10.6	11.8	13 9	8.5	11.5	9 8	10.7	13.4	13 9	11.8	13.10
5	16.1	15.4	14.6	15.7	13.1	12.0	12.2	12.6	13.1	12 3	12.7	13.5	14.3	13.1	12.6	12.6	13.0	15.4	15.1	14.1	10.2	11.5	12.6	8.8	11.7	9 6	10.7	13.2	13.9	11.3	12.90
6	16.3	15.4	14.6	15 6	13.0	12.0	12.6	12.3	13.1	12.2	12.9	13.4	14.0	12.9	12.6	12.6	12.7	15.3	15.3	13.9	9.8	11.3	11.6	9.2	11.8	9.3	10.9	13.1	13.9	11.2	12.83
7	16.6	16.1	14.5	16.1	12.8	11.9	13.3	12.9	13.3	12.1	13.4	13.9	14.3	13.5	13.1	12.6	13.2	15.3	15.4	14.2	9.9	11.8	11.3	9.0	12.6	9.4	11.1	13.5	14.0	11.1	13.07
8	17.2	17.4	14.9	17.8	13.0	12.2	14.3	13.3	13.3	12.5	14.6	15.6	14.9	14.8	14.0	14.2	14.3	16.2	15.7	15.1	10.9	13.4	12.2	9 9	13.2	10 3	11.9	14.1	14.5	11.2	13.90
9	18.1	18.9	15.4	19.4	13.0	12.0	14.4	13.4	13.8	14.1	17.5	18.7	18.1	17.9	17.2	17.4	17.3	18.0	16.4	15.7	13.5	16.4	14.3	12.3	13.1	11.8	13.2	15.0	14.9	12.4	15.45
10	19 5	19.9	15.9	20.6	14.2	15.5	14.7	14.9	14.9	15.7	19.9	21 0	21 0	20.3	19.3	19.9	19.3	20.8	17.1	16.6	16.0	19 8	15.5	14.1	15.3	14.2	14.9	15.2	16.2	14.1	16.88
11	21.6	20.7	16.0	22.3	14.7	17.2	15.8	16.9	15.8	17.3	21.4	22.2	22.1	22.0	21.2	21.8	21.7	21.8	17.3	17.0	18.5	20.6	16.0	15.2	14.2	15.6	16.2	16.5	17.9	15.9	18.11
12	22.2	21.4	16.1	23.1	15.2	17.9	17.5	17.5	16.4	18.2	22.1	23.0	22.7	22.9	22.2	22.8	22.9	22.8	17.3	17.8	19.6	21.1	16.8	16.3	14.7	16.6	17.1	17.6	18.7	16.2	19.22
1p	23.2	23.3	18.4	23.7	15.1	18.2	18.7	17.6	16.8	19.5	22.8	23.9	23.4	23 5	23.1	23.7	23.7	23 5	18.1	18.0	21.0	21.0	14.5	16.6	14.3	16.4	18.2	18.4	19.3	17.8	19.86
2	24.4	23.7	20.2	24.3	16.2	16.7	19.9	17.9	16.6	20.4	23.2	24.3	23.4	24.0	23.7	24.5	24.2	25.0	18.5	19.0	21.5	21.7	15.1	17.1	16.1	17.7	18.6	19.5	21.0	19.5	20.59
3	25.0	24.3	20.7	24.1	16 8	15.2	20.0	16.1	16.2	20.3	23.0	24.5	23.4	24.2	23.9	24.7	24.2	25.2	18.3	18.4	21.8	20.9	16.0	18.0	14.6	18.0	18.4	19.9	21.1	20.0	20.57
4	25.1	23.7	20.3	23.7	15.8	13 5	20.2	13.5	16.3	19 9	22.8	24.0	22.8	23.7	23.6	23.9	23.6	24 8	17.7	17.9	21.0	20.9	15.7	17.4	13.9	18.0	17.9	18.5	20.7	19.7	20.02
5	23.6	23.2	19.9	22.9	15.7	13.1	18.8	13.1	16.2	19.3	21.8	23.2	21.2	21.7	22.5	22.9	22.6	23.4	17.1	17.7	19 5	19.8	15.3	16.2	14.0	16.0	17.0	17.6	19.6	19.0	19.13
6	22.3	22.0	18.9	20.7	15.4	13.2	17.7	12.9	15.7	18.6	20.4	21.7	20.0	19.9	21.2	21.4	21.0	21.7	16.4	16.2	18.0	18.7	14.3	14.6	13.7	15.3	15 8	16.4	18.4	18.1	18.09
7	21.1	18.2	18.0	18.7	15.0	13.0	16.6	12.6	14.8	17.9	19.2	20.3	18.9	18.4	18.8	20.4	20.1	20.1	15.7	14.9	16.5	17 4	12.7	13 0	13.3	13.7	14.8	15.0	17.6	17.1	16.79
8	20.4	17.1	17.5	17.5	14.1	12.3	15.0	12.6	14.9	16.7	18.2	19.2	17.5	17.5	17.8	19.5	18.9	18.9	15.3	14.2	15.5	16·5	11.5	11.8	12.9	12.8	13.7	13.9	16.4	16.3	15.88
9	19.2	16.5	17.4	16 6	13.1	11.9	14.3	12.3	14.5	16.3	17.6	18.4	16.8	16.8	17.2	18.4	18.2	17.8	14.9	13.4	14.7	16·5	11.4	11.2	11.9	11.9	13.0	13.7	15.4	15.1	15.28
10	18.3	16.5	17.1	15.1	13.2	11.4	13.5	12.2	13.9	15.8	16.8	18.0	16.4	16.2	16.2	17.3	17.4	16.6	14.8	12.8	13.9	16.7	10.6	10.7	11.8	11.3	13.7	12.9	14.8	14.2	14.67
11	17.7	16.0	16.7	13.8	12.9	11.4	13.8	12.1	14.0	15 3	16 2	17.0	16.6	15.4	15.1	16.2	16.4	15.2	14 6	12.4	13.5	16.4	10.2	10.4	11.2	11.7	14.3	12.5	14.3	13.3	14.37
12	17.0	16.0	16.0	14.3	12.4	12.0	13.6	12.2	13.5	15.3	15.5	16.4	15.9	15.0	14.6	15.6	15.3	14.5	14.6	12.0	13.2	16.1	9.9	10.3	10.8	11.4	14.0	12.3	13.8	12.6	13.87

Oktober 1884. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1a	11.8	10.3	7.8	10.7	11.0	11.3	11.4	13.0	11.7	10.0	8.6	9.0	8.2	7.4	5.6	10.0	9.1	9 8	6.7	10.1	7.9	9.3	10.1	5.3	3.2	3.3	4.0	3.9	5.9	3.0	7.1	8.28
2	11.4	10.2	7.8	10.4	10.9	11.2	11.6	12.5	11.3	10.1	8.2	8.1	8.2	7.1	5.4	10.6	9.7	8.8	6.7	9.8	8.2	9.3	10.0	4.5	3.3	3 6	4.6	4.6	5 8	3.5	7.2	8.21
3	11.2	9.9	7.5	10.4	11.0	11.2	11.6	12.5	11 0	10 3	8.0	7.9	8.1	6.4	5.7	11.0	11.1	8.3	7.0	9.8	8 4	9.6	10.1	3.8	3 5	4.6	4 3	5.1	5.3	3.3	6.2	8.19
4	10.5	9.5	7.5	10.5	11.3	11.2	11 8	12.5	11.0	10.3	7.0	8.2	7.9	7.0	5.9	10.3	12.1	8.2	7.1	9.5	8.6	9.6	10.1	3.2	3.6	5 6	3.8	5.3	5.2	3.4	5.8	8.17
5	9.9	8.8	7.0	10.2	11.2	11.4	11.9	12 5	10 8	10.0	6.6	8.4	8.0	6.8	6 3	10.3	12.2	8.1	7.1	9.3	8.8	8.7	10.1	2.9	3.9	6.1	4.2	5.4	5.0	3.2	5.8	8.10
6	10.3	8.8	6.8	9.8	11.2	11.2	12.1	12.3	11.2	9.6	6.4	8.7	8.2	6.5	6.9	10.2	12.5	7.9	7.7	9.4	9 0	8.4	9.9	2.5	4.2	6.6	4.0	4.8	4 3	3.7	5.5	8.08
7	10.0	9.4	7.7	9.8	11.2	11.5	12.3	12.0	10.7	9.6	6.4	8.9	8.4	6.6	6.8	9.6	12.5	7.9	8.2	9.5	9.0	8.8	9.8	2.2	4 0	7.2	3.8	5.1	4.4	3.9	5.4	8.14
8	10.0	10.2	8.5	10.6	11.8	11.9	12.6	12.3	11.4	10.1	6 6	8.7	8.7	7.5	7.5	9.8	12.9	8 6	9.2	10.1	9 2	9.2	10.0	2 3	4.0	7.8	4.0	6.3	4.2	4.0	5.6	8.56
9	10.5	10.7	9.8	11.9	13.2	12.6	13.1	12.5	12.1	10.2	6.6	8.7	9.1	8.1	8.4	9.9	13.3	8.9	10.0	10.3	9 8	9.6	10.6	2.4	4.0	8.1	4.4	7.8	5.1	3.9	6.2	9.09
10	12.6	11.5	10.9	13.4	15.1	13.7	13.4	12 5	13.0	10.3	7.3	8.9	10.3	7.8	9.2	9.8	13.5	10.7	10.3	10.9	10.6	10.1	11.6	2.6	4 3	8.2	5.8	9.0	6.4	5.2	8.2	9.90
11	16.4	11.6	11.8	14.3	16.0	14.6	13.7	12.7	13.8	11.1	7.0	10.0	11.3	8.7	8.8	11.8	13.7	11 7	11.5	11.0	10.9	10.8	12.3	4.8	4 3	8.6	5.3	9.7	7.4	5.9	10.1	10.69
12	18.0	11.9	13.4	15.0	16.7	14.6	13.9	13.1	14.4	12.8	7.2	10.0	12.2	9.2	11.1	12.0	13.7	12.1	12.0	10.1	11.1	11.4	12.6	6.6	4.1	9.0	4.8	10.7	8.5	6 9	10.8	11.29
1p	19.9	13.4	12.8	15.7	17.3	15.3	14.5	13.5	14.1	13.5	7.7	10.5	12.3	9.7	11.7	12.4	13.7	12 3	13.5	12.6	11.8	12.5	12.8	8.0	4.2	9.3	5.1	11.8	7.6	7.7	11.0	11.88
2	20.4	13.9	12.3	15.8	17.2	15.5	14.7	13.3	13.7	13.4	8.2	10.8	11.2	9.5	11.3	12.6	14.0	11.8	13.8	11.1	11.8	13.3	12.7	8.9	4.2	9.5	5.4	11.9	8.9	8.1	11.6	11.96
3	20.7	14.1	11.4	15.9	16.5	14.8	15.0	12.9	13.4	10.7	7.7	11.0	10.2	10.5	11.3	12 5	13.4	11.4	13.5	10.4	11.7	13.2	12.4	8.4	4.6	9.2	5.7	11.6	8.6	8.1	10.9	11.67
4	19.5	13.4	11.3	15.1	15.7	14.5	14.9	12.8	13.5	9.6	7.7	10 6	10.2	9.9	10.7	11.6	13.1	10.7	13.1	9.4	11 3	12.2	11.7	8.1	4.6	9.3	5 8	10.6	7.1	7.6	9 9	11.14
5	18.2	13.1	11.8	14.4	15.2	13.7	14.4	12.6	13.0	9.1	7.5	9.8	9.4	8.8	9.9	10.8	13.0	9.8	12 8	9.1	10.7	11.9	11.3	7.3	4.8	8.4	5.5	9.1	5.8	6.2	8.7	10.48
6	16.8	12.1	11.4	13.2	14.2	13.0	14 5	12 5	11.4	9.3	7.5	9.3	8.9	7.8	9.5	10.6	12.4	8.2	11.8	8.6	10.7	11.6	10.8	6.2	4.7	7.3	5.2	9.1	4.8	6.0	7.1	9 88
7	15.4	11.4	11.0	12.3	12.8	12.3	14.2	12.3	10.5	8 5	7.1	8.1	7.1	7.5	9.4	9 9	12.1	7 8	11.8	7.6	10 3	11.1	9.7	6 2	4.6	7.1	5.1	9.1	4.0	6 4	6.1	9.31
8	13.7	10.8	11.3	11.8	11.8	12.1	14.2	11.9	10.0	8.8	7.0	7.6	7.5	7.1	9.2	9.4	12.2	7.3	11.7	7.4	10.3	10.8	9.0	5.3	4.5	6.7	4.7	7.9	3.9	7.0	5.1	8.84
9	13.0	10.0	11.3	11.5	11.4	11.9	13.9	11 9	9.6	8.4	6 8	8.0	6.8	6.8	9.2	9.4	10.6	7 3	11.0	6.4	10.0	10.6	8.2	4.8	3.9	6.1	4.8	7.8	3.8	7.1	4.3	8.60
10	12.3	9.3	10.9	11.0	11.4	11.3	13.1	11.9	9.3	8.2	7.4	7.8	8.0	6.7	9.3	9 8	10.5	7.3	10.7	5.8	10.0	10 5	7.7	4.1	2.9	6.3	3.9	7.4	3.3	7.1	3.8	8.36
11	11.9	8.7	10 4	10.7	11.5	11.2	12 8	11 8	8.9	8.3	8.0	7.5	7.0	6.5	9 4	9.5	10.7	7.1	10.5	6.2	10.1	10.5	6.8	3.5	2.8	5.8	3.8	7.0	3.3	6.8	3.4	8.14
12	10.9	8.2	10.7	11.2	11.3	11.3	12.6	11.9	9.6	8.7	8.5	8.0	7.1	6.6	9.7	9.0	10.6	6.7	10.1	6.9	9.8	10.1	6.1	3.3	2.8	5.5	3.8	6.9	3.1	6.4	2.6	8.06

Digitized by Google

November 1884. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1[a]	2.0	2.9	1.8	5.2	5.6	10.6	9.7	11.8	4.3	5.3	2.0	2.5	0.4	−0.2	2.9	2.3	0.7	1.3	1.2	−0.7	2.7	−1.7	(−3.0)	(−4.6)	−7.3	0.2	0.4	3.5	−2.2	−5.4	1.81
2	1.3	2.2	1.6	5.2	6.1	10.3	9.6	11.6	4.3	5.5	1.3	2.0	0.1	−0.9	2.2	2.2	0.6	1.4	1.1	−0.6	2.8	−1.9	(−2.6)	(−3.9)	−7.3	0.4	0.4	4.0	−2.6	−5.8	1.69
3	0.8	1.5	1.3	5.1	5.9	10.1	9.1	12.1	4.2	5.6	0.4	1.9	−0.2	−1.5	2.3	2.4	0.7	1.7	1.1	−0.4	3.0	−1.7	(−1.9)	(−3.7)	−7.6	0.8	0.1	4.1	−2.7	−5.8	1.62
4	0.5	1.3	0.7	5.1	5.8	10.6	8.6	10.7	3.9	6.0	0.3	1.8	−0.3	−1.4	2.1	2.4	0.9	1.4	1.1	−0.2	3.0	−2.3	(−1.2)	(−3.2)	−7.9	0.7	0.2	4.1	−2.9	−6.2	1.52
5	0.0	1.0	0.2	4.8	6.6	11.0	8.4	10.6	3.8	6.1	0.1	2.0	−0.5	−0.9	1.8	2.2	0.9	1.1	0.9	−0.4	2.6	−2.9	(−0.7)	(−3.0)	−8.4	0.8	0.3	4.0	−3.0	−6.5	1.43
6	0.0	0.7	0.5	4.7	7.1	11.8	7.8	9.9	3.7	6.3	−0.4	1.8	−0.3	0.0	1.9	2.2	0.4	1.2	0.5	−0.2	2.6	−3.1	(−0.5)	(−2.7)	−8.6	1.2	0.6	3.9	−2.9	−6.3	1.46
7	−0.1	0.4	1.0	4.9	7.0	12.3	7.5	9.6	4.3	6.4	−0.7	1.7	0.2	1.4	2.4	2.4	−0.2	0.6	−0.3	0.2	1.4	−4.4	(−0.4)	(−2.7)	−7.7	1.3	0.6	3.5	−2.7	−6.9	1.44
8	0.3	0.4	1.4	5.2	7.6	11.1	7.1	9.2	4.5	6.9	−0.5	1.4	0.3	2.1	2.5	2.6	0.0	1.1	−0.6	0.4	0.6	−4.5	(−0.1)	(−2.5)	−8.3	1.4	0.6	3.6	−2.6	−6.7	1.48
9	1.0	1.0	2.0	5.2	9.4	11.1	7.6	8.7	5.1	7.1	−0.4	1.3	1.3	2.4	2.9	2.9	−0.4	1.4	−0.4	0.3	0.1	−4.5	(−1.2)	(−2.3)	−8.9	1.3	1.0	3.8	−1.9	−5.7	1.71
10	2.3	2.5	2.6	5.5	10.8	11.5	8.8	9.2	6.5	7.9	−0.2	1.7	2.3	2.7	3.2	3.1	−0.1	2.4	0.1	1.3	−0.6	(−4.5)	(−1.8)	−0.6	−8.3	1.2	1.0	3.9	−1.6	−5.1	2.26
11	3.9	4.1	3.4	6.2	12.0	11.4	11.1	9.8	7.6	8.3	0.4	1.7	3.7	3.2	3.3	3.2	0.3	2.9	1.4	1.7	−0.8	(−4.1)	(−1.4)	−0.5	−8.3	1.6	1.3	4.1	−0.6	−3.9	2.90
12	5.2	5.9	4.0	7.1	12.6	11.3	12.7	10.0	9.1	9.2	1.5	2.4	4.5	3.2	3.5	2.5	1.9	3.3	1.9	2.2	−0.9	(−3.9)	(−1.3)	−0.3	−7.0	1.8	1.1	4.9	−0.3	−2.8	3.51
1[p]	6.9	7.8	4.6	7.2	12.9	11.3	13.9	10.1	9.5	9.9	2.2	2.6	4.9	3.8	3.9	1.7	3.0	3.7	2.4	2.8	−1.1	(−2.4)	(−1.1)	−0.1	−5.6	1.7	0.4	4.8	−0.6	−2.8	3.98
2	8.2	8.2	5.1	7.4	13.1	11.2	15.2	10.2	10.0	10.7	3.0	2.4	5.1	3.8	3.9	1.7	3.3	3.1	1.7	3.2	−1.2	(−2.3)	(−1.0)	−0.1	−4.9	1.3	0.4	5.2	−0.5	−2.4	4.17
3	8.6	8.1	5.4	6.7	13.2	11.1	14.6	9.9	9.6	10.5	3.7	2.0	4.8	3.7	3.3	2.4	2.9	3.0	1.1	3.4	−0.7	(−2.6)	(−1.5)	−0.2	−4.0	1.2	0.2	5.5	−0.8	−2.4	4.09
4	8.3	7.4	5.3	6.2	11.6	10.8	14.4	10.9	8.4	9.3	3.7	1.5	3.9	3.5	3.1	1.7	2.4	3.0	0.9	3.4	−0.4	(−3.2)	(−2.2)	−1.4	−3.8	1.7	0.0	5.2	−2.1	−2.8	3.69
5	7.6	6.4	5.5	5.0	11.3	11.0	13.3	7.7	6.9	8.1	4.0	0.9	3.4	3.4	3.0	1.5	2.1	2.7	0.6	3.8	−0.3	(−3.7)	(−2.8)	−1.9	−3.1	2.4	−0.3	4.2	−2.3	−3.2	3.24
6	7.2	5.8	5.5	4.3	11.3	11.0	12.3	6.1	5.9	7.5	4.3	1.0	2.9	3.3	2.7	1.3	2.3	2.6	0.6	4.2	−0.8	(−3.6)	(−3.3)	−3.4	−2.7	1.1	−0.6	1.0	−2.8	−3.7	2.78
7	6.3	4.9	5.3	3.8	11.2	11.0	11.4	5.8	5.4	7.1	4.3	0.7	2.4	2.5	2.6	1.7	1.4	2.4	−0.4	4.5	−0.6	(−3.6)	(−3.5)	−4.3	−2.7	0.4	−0.6	0.8	−2.9	−3.7	2.45
8	5.3	4.4	5.2	4.0	10.9	11.1	11.4	5.7	5.3	6.2	3.5	0.6	1.6	2.6	2.6	1.9	0.9	2.4	−0.8	4.2	−0.9	(−3.5)	(−3.6)	−4.3	−2.4	0.1	−0.6	0.1	−3.4	−4.2	2.21
9	5.1	3.9	5.5	4.8	10.8	10.7	12.1	5.2	5.5	5.8	3.5	0.2	1.1	2.6	2.4	1.9	0.9	1.7	−0.7	3.3	−1.4	(−3.8)	(−3.6)	−4.9	−1.8	0.1	−0.6	0.2	−3.6	−5.2	2.09
10	4.3	3.4	5.3	4.8	10.6	10.7	11.5	5.4	5.5	4.6	3.8	0.3	0.9	2.9	2.4	1.1	1.1	1.6	−0.5	2.9	−1.4	(−3.8)	(−4.4)	−5.7	−1.1	0.1	−0.6	−0.6	−3.0	−5.6	1.88
11	3.8	3.3	5.3	5.0	11.0	10.6	11.1	4.9	5.6	3.3	3.7	0.5	0.7	3.1	2.4	0.6	1.1	1.6	−0.7	2.7	−1.6	(−3.6)	(−4.6)	−6.4	−0.6	0.1	0.1	−1.2	−3.4	−5.5	1.76
12	3.4	2.5	5.3	5.1	10.9	10.6	11.6	4.8	5.3	2.3	3.3	0.5	0.8	3.0	2.3	0.5	1.1	1.1	−0.8	2.3	−1.3	(−3.2)	(−4.7)	−6.9	−0.3	0.3	2.6	−1.8	−4.5	−6.0	1.67

Die in Klammern eingeschriebenen Zahlen sind den Registrirungen von „Schreiber“ entnommen.

Dezember 1884. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1[a]	−6.0	−6.7	−7.0	5.5	4.3	0.9	8.3	9.3	5.3	3.8	4.5	5.9	5.3	8.7	6.8	3.5	0.7	1.4	3.0	3.7	2.3	4.5	2.0	0.7	−0.6	−2.8	−1.4	−1.8	1.2	−0.5	−4.2	1.96
2	−6.4	−6.5	−6.1	4.8	4.3	0.6	8.6	10.1	5.5	3.3	4.7	5.7	5.3	8.9	6.8	3.6	0.7	0.4	3.5	3.6	1.8	4.3	2.0	0.7	−1.3	−2.4	−3.2	−1.9	1.2	−0.6	−4.7	1.85
3	−6.5	−7.5	−5.3	4.3	4.7	0.4	8.6	10.4	6.0	2.7	4.7	5.9	5.3	8.8	6.8	3.5	0.7	1.0	3.9	3.7	1.7	4.2	2.0	0.7	−1.5	−1.9	−3.7	−1.7	1.1	−0.6	−5.4	1.84
4	−6.3	−7.5	−4.3	3.5	4.2	0.7	8.2	10.9	6.2	2.4	4.6	5.8	5.4	8.6	6.8	3.5	0.7	1.1	4.5	3.7	1.8	4.0	1.7	0.6	−1.4	−1.8	−4.2	−1.4	0.9	−0.5	−5.0	1.85
5	−6.8	−7.0	−3.2	2.7	3.9	0.9	8.8	11.3	5.9	3.0	4.7	6.2	5.7	8.3	6.5	3.0	0.3	1.4	4.7	3.7	2.2	3.8	2.0	0.4	−1.5	−1.9	−4.6	−0.9	1.1	−0.4	−4.0	1.94
6	−6.5	−8.0	−2.2	2.6	2.7	1.1	8.2	11.4	5.3	2.2	5.1	6.3	6.2	8.6	5.8	3.0	0.6	1.3	3.4	3.7	1.9	3.6	1.9	0.2	−1.5	−1.7	−4.8	−0.6	1.2	−0.5	−3.4	1.84
7	−6.2	−8.0	−1.1	2.4	3.4	1.5	8.2	11.4	4.9	2.5	5.5	6.5	6.8	8.8	5.0	3.1	0.5	1.5	3.2	3.5	1.7	3.5	1.9	0.1	−1.4	−1.8	−4.9	−0.7	1.2	−0.5	−3.1	1.92
8	−6.5	−8.1	−0.4	2.9	3.7	1.7	7.8	10.6	4.9	2.7	6.0	6.7	7.8	8.9	4.0	3.0	0.5	1.4	3.2	3.2	1.7	3.1	1.7	0.1	−1.4	−1.8	−4.9	−0.5	1.3	−0.4	−3.2	1.93
9	−5.9	−7.7	0.4	3.4	3.5	2.4	7.3	10.6	5.0	3.3	6.5	7.1	8.2	9.1	3.8	3.2	0.3	1.6	2.8	3.2	2.2	2.9	1.6	0.1	−1.6	−0.9	−4.4	−0.2	1.4	−0.5	−3.2	2.11
10	−4.5	−7.2	1.2	3.7	3.4	3.0	7.1	10.6	5.5	3.8	7.2	7.4	8.6	9.2	4.1	2.8	0.7	2.1	3.2	2.9	2.4	2.9	1.5	0.4	−1.7	−0.2	−4.6	0.4	1.4	−0.6	−3.2	2.37
11	−3.8	−5.7	1.5	4.1	3.7	3.5	7.5	10.6	6.0	4.6	7.4	7.8	8.7	9.4	4.9	3.3	1.2	3.0	3.4	3.3	2.4	2.9	1.7	0.6	−1.3	0.2	−3.1	0.6	1.1	−0.1	−3.2	2.78
12	−3.2	−4.6	2.1	4.5	4.1	3.9	7.6	10.2	6.1	4.9	7.8	7.3	8.7	9.4	5.8	3.8	1.5	3.5	3.8	3.8	3.1	2.7	2.1	0.7	−0.9	0.7	−2.4	0.4	0.9	0.0	−3.2	3.07
1[p]	−2.2	−4.0	2.3	4.8	4.2	4.4	8.0	9.4	6.0	4.9	7.8	7.2	8.6	9.4	6.5	4.2	1.9	4.1	4.0	4.0	3.4	2.6	2.5	0.7	−0.5	0.9	−1.5	0.9	0.8	−0.1	−3.4	3.29
2	−2.1	−3.6	2.8	4.7	4.3	5.3	8.2	9.4	5.8	5.0	7.8	7.1	8.6	9.3	7.5	4.5	2.4	4.2	3.7	4.2	3.5	2.8	1.8	0.7	0.0	0.6	−0.8	1.2	0.9	−0.3	−3.2	3.43
3	−2.7	−3.7	2.7	5.4	4.0	6.2	7.8	9.3	5.5	5.0	7.6	7.0	8.8	9.1	7.6	4.1	2.3	3.4	3.7	4.0	3.2	2.5	1.5	0.6	−0.2	0.9	−0.5	1.4	0.7	−0.1	−2.9	3.36
4	−3.7	−4.2	2.4	5.5	3.8	6.3	7.3	8.1	4.9	4.4	6.9	6.7	8.6	9.1	7.3	4.0	1.7	2.7	3.2	4.1	3.1	2.7	1.5	0.7	−0.7	0.7	−0.9	1.3	0.6	−0.7	−3.2	3.04
5	−4.6	−5.3	2.4	7.2	2.6	6.2	7.5	7.7	4.7	4.5	6.7	6.6	8.8	8.7	7.3	3.8	1.7	2.6	3.1	3.7	3.0	2.5	1.4	0.2	−1.4	0.4	−1.2	1.3	0.2	−0.6	−3.4	2.85
6	−4.8	−6.3	2.7	6.8	2.2	6.6	7.8	7.1	4.3	4.0	6.0	6.4	8.8	8.5	7.1	3.2	2.0	2.4	3.4	3.2	3.2	2.5	1.0	0.2	−1.6	0.1	−2.2	1.1	0.0	−0.8	−2.9	2.64
7	−5.7	−7.5	4.3	5.3	1.4	7.2	8.0	7.1	4.2	4.0	5.6	6.5	8.8	8.3	6.8	2.6	2.2	2.4	3.7	3.0	3.1	2.6	1.2	0.0	−1.6	−0.1	−2.5	1.3	−0.1	−1.6	−2.4	2.52
8	−5.7	−8.3	5.0	4.7	1.2	7.5	7.9	7.1	4.1	4.0	5.9	6.3	9.2	8.3	5.8	2.0	2.4	1.7	3.7	3.0	3.8	2.5	1.0	−0.4	−2.4	−0.2	−2.9	1.0	−0.2	−2.4	−2.1	2.37
9	−6.0	−8.8	5.8	5.5	1.2	7.8	8.0	6.6	4.0	3.9	5.9	5.4	9.3	8.1	5.0	2.1	2.4	1.2	3.8	2.4	4.0	2.3	1.2	−0.6	−2.2	−0.4	−2.9	1.0	−0.4	−2.5	−1.3	2.32
10	−6.5	−8.6	6.6	4.7	0.9	8.3	8.2	6.0	4.0	4.0	6.0	4.7	9.3	7.7	4.8	1.7	1.3	1.2	3.2	2.3	4.2	2.3	0.9	−0.6	−2.9	−0.5	−2.6	1.1	−0.4	−2.7	−0.9	2.18
11	−6.7	−8.3	6.6	4.1	1.2	8.7	8.7	5.7	4.0	4.2	6.0	5.0	9.2	7.5	4.4	1.5	1.2	1.7	3.3	2.4	4.2	2.4	0.9	−0.7	−3.2	−0.9	−2.7	1.1	−0.6	−3.3	−0.4	2.17
12	−7.2	−7.7	6.0	5.0	1.2	8.5	9.1	5.3	4.1	4.2	5.8	5.3	9.1	7.2	4.1	1.0	1.5	2.3	3.5	2.2	4.4	2.2	0.7	−0.5	−4.2	−1.1	−2.2	1.2	−0.6	−3.5	−0.1	2.16

Digitized by Google

Januar 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1a	0.1	−0.1	−1.6	−1.6	−1.5	−1.4	0.3	0.5	−4.5	−1.8	3.5	2.6	−3.0	−1.6	1.1	1.1	−1.1	−1.8	−3.9	−5.7	−7.6	−8.1	−5.4	−5.8	−8.1	−9.3	−6.0	2.2	3.6	5.7	3.9	−1.78
2	0.3	−0.4	−1.4	−1.9	−1.6	−1.4	0.4	0.6	−5.0	−2.1	3.9	2.2	−3.1	−1.4	0.9	1.1	−1.1	−1.6	−4.0	−6.0	−8.1	−8.7	−5.7	−6.3	−8.5	−9.5	−6.3	2.6	3.9	4.9	3.2	−1.94
3	0.4	−0.6	−2.4	−1.6	−1.6	−1.3	0.6	0.3	−5.6	−1.9	3.5	1.1	−2.9	−0.6	0.8	1.0	−1.1	−1.6	−4.5	−6.4	−8.3	−8.9	−5.9	−6.8	−8.9	−9.7	−6.5	2.7	4.0	4.6	3.2	−2.09
4	0.7	−0.8	−2.8	−2.0	−1.4	−1.3	0.9	0.1	−5.6	−2.7	3.2	0.9	−2.8	0.2	0.9	1 0	−1.4	−1.4	−4.7	−7.1	−8.8	−9.1	−6.5	−7.0	−9.3	−9.9	−7.1	2.7	4.0	4.7	3.3	−2.33
5	0.7	−0.6	−3.0	−1.9	−1.3	−1.4	0.7	0.2	−5.8	−2.2	3.1	0.6	−2.2	0 9	1.1	0.9	−1.6	−1.6	−4.9	−7.5	−8.9	−9.2	−6.8	−7.3	−9.6	−10.2	−6.1	3.0	4.1	4.8	4.1	−2.19
6	0.7	−0.6	−2.7	−2.2	−1.3	−1.1	0.4	0.2	−6.0	−2.1	2.7	0.3	−2.2	1.3	1.1	0.7	−1.5	−1.6	−5.2	−7.7	−9.2	−9.1	−6.9	−7.4	−9.8	−10.3	−6.1	3.2	4.1	4.7	4.7	−2.22
7	0.7	−0.4	−2.4	−2.1	−1.1	−0.9	0.1	0.1	−5.9	−2.0	2.8	0.1	−1.9	1.6	1.2	1.0	−1.5	−2.0	−5.2	−7.8	−9.3	−8.8	−6.9	−7.6	−10.1	−10.4	−6.3	3.2	4.3	4.6	5.2	−2.18
8	0.8	−0.1	−2.1	−1.8	−0.9	−0.8	−0.1	0.0	−5.7	−1.4	3.0	−0.3	−1.9	1.5	1.3	1.4	−1.1	−1.9	−5.2	−7.8	−9.4	−8 9	−7.1	−7.6	−10.9	−10.5	−5.5	3.4	4.7	5.0	5.7	−2.06
9	0.8	0.0	−1.8	−1.6	−1.1	−0.6	−1.1	−0.2	−5.4	−1.3	3.1	−0.1	−1.4	1.2	1.2	1.5	−1.2	−1.9	−5.6	−7.8	−9.0	−8.7	−6.8	−7.6	−11.0	−10.2	−4.5	3.4	5.2	6.3	6.4	−1.93
10	1.2	0.1	−1.7	−1.5	−1.1	−0.2	−0.5	−0.3	−4.7	−1.0	3.2	0.1	−1.1	1.1	1.2	1.4	−1.1	−1.4	−5.7	−7.1	−8.2	−5.7	−6.1	−6.7	−10.1	−9.2	−2.7	3.4	5.6	6.3	7.1	−1.46
11	1.1	0.2	−1.6	−1.3	−1.0	0.0	−0.1	−0.5	−4.0	−0.6	3.9	0.7	−1.0	1.2	1.2	1.7	−0.9	−0.6	−5.0	−5.7	−7.3	−6.0	−5.0	−5.7	−9.2	−8.0	−1.6	3.4	5 8	7.1	8.0	−0.99
12	1.3	0.3	−1.6	−1.1	−1.0	0.1	0.7	−0.6	−2.9	−0.2	4.5	1.0	−0.8	1.8	1.4	1.7	−0.4	0.5	−4.0	−4.4	−5.7	−4.6	−3.2	−4.4	−8.6	−5.9	0.4	3.5	5.9	7.4	8 6	−0.33
1p	1.4	0.2	−1.6	−1.1	−1.1	0.3	1.1	−0.7	−2.2	0.1	4.4	1.3	−0.8	2.4	1.5	1.2	−0.2	1.7	−3.4	−3.2	−4.5	−3.7	−2.4	−3.2	−7.9	−4.2	1.2	3.4	5.7	7.1	9.8	0.08
2	1.4	0.4	−1.6	−1.1	−1.3	0.5	1.3	−1.1	−2.3	0.5	3.9	1.2	−0.5	2.4	1.5	1.2	0.4	2.2	−2.6	−2.2	−3.2	−2.4	−1.5	−2.3	−7.6	−2.8	2.1	3.5	5 8	7.3	9.6	0.41
3	1.4	0.4	−1.6	−0.6	−1.5	0.5	1.0	−1.0	−3.4	0.7	3.7	1.4	0.1	2.4	1.6	0.8	0.6	2.2	−2.2	−1.6	−2.7	−1.9	−0.9	−1.7	−7.3	−2.3	1.7	3.5	5.7	7.3	8.6	0.48
4	1.5	0.3	−1.6	−1.3	−1.8	0.6	1.0	−1.1	−4.2	0.5	3.1	1.0	0.1	2.4	1.7	−0.1	0.4	1.8	−2.7	−2.2	−2.8	−1.8	−0.9	−2.1	−6.9	−2.4	0.9	3.3	5.9	7.1	8.7	0 27
5	1.1	0.3	−1.7	−1.3	−2.1	0.6	0.9	−1.2	−4.8	0.5	2.8	0.4	−0.9	2.3	1.4	−0.1	−0.2	0.9	−3.6	−3.2	−3.7	−1.8	−1.5	−3.4	−7.3	−3.1	−0.3	3.2	5.8	6 5	7.6	−0.19
6	0.9	−0.1	−1.5	−1.4	−2.2	0.4	0.9	−1.7	−4.2	0.7	2.9	−0.2	−0.7	2.2	1.3	−0.1	−0.6	−0.2	−3 8	−4.4	−4.9	−2.2	−2.3	−4.0	−7.5	−3.7	−0.9	3.0	5.7	6.4	7.3	−0.48
7	0.9	−0.3	−1.6	−1.4	−2.3	0.4	0.8	−2.1	−3.7	0.8	3.2	−1.4	−0.6	2.0	1.3	−0.3	−1.0	−1.4	−4.3	−5.5	−5.7	−2.6	−2.4	−4.5	−8.6	−4.2	0.0	3.2	5.6	6.2	6.0	−0.76
8	0.8	−0.8	−1.5	−1.4	−2.2	0.7	0.6	−2.7	−2.7	1.2	3.0	−1.9	−0.9	2.0	1.2	−0.2	−0.9	−3.2	−4.6	−6.1	−5.9	−3.2	−3.1	−5.2	−9.1	−5.2	1.3	3.5	5.9	5.5	4.6	−0.98
9	0.6	−0.8	−1.5	−1.5	−1.8	1.0	0.6	−3.6	−2.3	1.6	3.0	−2.4	−0.9	1.7	1.2	−0.7	−1.1	−4.0	−5.1	−6.4	−6.4	−3.2	−3.7	−6.0	−9.1	−5.5	1.1	3.9	6.3	4.8	3.6	−1.18
10	0.5	−1.1	−1.6	−1.5	−1.8	0.7	0.4	−4.3	−1.9	2.2	2 3	−2.5	−1.0	1.4	1.2	−0.8	−1.3	−4.2	−5.3	−6.9	−6 8	−3.8	−4.2	−6.8	−9.6	−5.7	1.4	4.0	6.2	4.2	3.7	−1.38
11	0.4	−1.3	−1.6	−1.5	−1.6	0.1	0.1	−4.0	−1.6	2.6	2.4	−2.4	−1.1	1.3	0.9	−0.8	−1.4	−3.9	−5.5	−6.9	−7.4	−4.4	−4.9	−7.1	−9.3	−6.0	2.2	4.0	6.3	4.5	4.9	−1.39
12	0.1	−1.5	−1.5	−1.3	−1.4	0.4	0.2	−4.5	−1.8	3.3	2.4	−2.7	−1.4	1.2	0.8	−1.0	−1.6	−4.0	−5.7	−7.2	−8.0	−4.7	−5.2	−7.7	−9.2	−6.4	2.2	3.8	5.5	4.4	5.0	−1.53

Februar 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	Mittel
1a	5.8	4.0	5.9	4.7	2.4	0.1	3.5	4.2	0.5	1 3	−0.1	−1.9	−0.9	6.3	4.1	8.1	10.8	3.4	1.0	.0.2	−2.3	−4.2	−3.0	3.7	3.4	6.0	2.8	3.6	2.62
2	4.7	4.4	5.3	4.7	2.3	0.1	3.5	3.2	0.7	1.3	−0.2	−2.3	−0.6	6.5	4.2	8.1	10.4	3.1	0.8	−0.8	−2.8	−4.7	−3.0	4.6	2.8	5.8	2.3	3.7	2.43
3	4.6	4.4	5.0	3.7	1.7	1.0	3.8	2.7	0.5	1.4	−0.4	−2.4	−0.3	5.8	4.1	8.4	10 0	2.7	−0.4	−1.1	−3.2	−5.0	−2.9	4.2	3.2	6.3	2 7	3.4	2.28
4	4.6	4.7	4.4	3.7	1.6	1.8	3.7	2.0	0.2	1.3	−0.5	−2.4	0.1	6.0	4.3	8.4	10.4	2.5	−0.6	−1.1	−3.5	−5.2	−2.2	3.7	3.3	5.4	3.5	3.2	2.26
5	3.5	5.5	3.5	2.2	1.7	1.7	3.7	2.1	0.4	1.2	−0.8	−2.4	0.7	5.8	4.5	8.4	10 2	2.4	−0.4	−1.5	−3 7	−5.4	−2.1	3 5	3.8	4.9	4.0	3.4	2.17
6	3.5	6.5	3.6	2.6	1.5	1.2	3.2	2.2	0.2	1.4	−0.6	−3.1	1.0	5.3	4.3	8.5	9.7	1.9	0.1	−2.1	−3.8	−5.4	−1.9	3.2	3.7	4.2	4.2	3.4	2.09
7	3.7	6.5	3.4	2.5	2.0	1.3	3.0	1.8	0.8	1.3	−0.6	−3.3	1.7	4.2	4.2	8.4	8.9	1.8	0.1	−1.6	−4.0	−5.7	−1.8	2.6	3.3	3.2	4 4	4 2	2.01
8	4.2	6.7	3.3	3.0	1.9	1.9	3.6	2.3	0.9	1.4	−0.7	−3.7	2.4	4.0	4.5	8.6	9.0	1.9	0.1	−1.9	−4.2	−5.0	−0.9	2.7	3.5	3.5	4.4	5.0	2.23
9	5.4	6.8	3.7	3.1	2.5	1.9	3.7	3.0	1.4	1.4	−0.7	−2.7	2.8	4.0	4.7	9.5	9.2	1.4	0.3	−1.5	−3.9	−4.0	−0.1	4.2	4.8	4.5	4.5	5.5	2.69
10	6.5	7.7	4.2	3.2	3.2	2.5	4.7	4.2	1.8	2.2	−0.5	−1.5	4.2	5.1	5.1	9.8	9.1	1.2	1.7	−1.4	−3.4	−2.4	0.9	6.8	6.8	5.1	4.9	6.1	3.46
11	7.4	8.6	5.0	3.7	4.2	2.7	6.2	6.3	1.6	1.7	−0.4	−0.3	5.0	6.0	5.6	9.9	9.6	1.1	2.7	−1.4	−2.5	−0.8	1.6	9.7	10.1	5.6	5.7	6.7	4.33
12	8.4	9.6	6.3	4.3	3.6	3.0	7.8	7.8	1 6	1.6	−0.3	0.2	5.6	7.8	6.3	10.1	9.1	0.8	3.7	−0.3	−2.1	0.1	2.2	11.4	12.1	6.9	6.1	7.1	5.03
1p	9.0	10.1	7.3	5.3	3.5	3.7	8 6	8.6	2.0	1.7	−0.1	0.5	6.1	7.3	7.0	10.1	7.7	1.2	4.6	0.5	−0.9	0.8	2.8	12.7	14.0	8.7	7.0	7.2	5.61
2	9.1	11.5	7.6	5.5	3.7	4.2	7.6	9.0	1.7	2.2	0.2	0.9	6.5	7.3	8.0	10.6	6.9	1.2	5.3	0.9	−0.5	1.0	3.2	13.4	14.5	9.6	7.7	7.9	5.95
3	8.7	10.9	7.3	6.0	3.8	4.8	7.1	8.6	1.0	1.9	0.3	1.2	6.8	7.4	7.9	10.4	7.1	1.6	4.8	1.6	−0.2	0.7	3.5	13.7	15.1	10.7	7.9	7.8	6.01
4	8.1	10.2	6.1	5.2	3.9	4.5	6.6	7.8	1.1	1.5	0.3	0.5	6 8	6.7	7.1	10 3	5.5	1.7	4.8	2.2	−0.3	0.7	3.7	12.5	14.5	10.4	7.7	8.0	5.65
5	7 6	8.7	6.0	5.1	3.6	3.5	5.9	6.3	1 2	1.3	0.1	−0.3	6.5	6.2	6.9	9.8	5.0	1.9	4.2	1.6	−0.4	0.1	3.5	10.9	12 8	9.5	6.7	7.8	5.07
6	7.1	7.8	4.7	4.8	2.9	2.9	5.6	4.8	1.1	1.2	−0.4	−1.0	6.5	5.7	6.9	9.4	4.7	1.9	3.2	1.0	−1.2	−0.3	3.5	8.9	11.1	7.4	5.5	7.7	4.41
7	6.0	7.6	4.3	4.7	2.8	3.2	5.5	3.8	1.2	1.0	−0.6	−1.4	6.2	5.5	6.9	9.1	4.2	1.6	2.5	0.3	−1.4	−0 9	3.5	7.3	10.4	6.3	5.0	7.2	3.99
8	5.5	6.8	4.3	4.6	2.5	3.2	5.4	2.8	1.1	0.9	−0.6	−1.5	6.0	5.3	7.3	8.9	3.7	1.0	1.7	0.1	−1.9	−1.4	3.5	6.1	9.9	6.0	4.6	6.9	3.67
9	5.5	6.4	4.4	3.5	2.3	3.2	5.3	2 3	1.2	0.7	−0.8	−1.6	5.7	5.2	7.1	8.9	3.2	0.2	1.0	0.0	−3.0	−1.7	3.7	5.3	9.4	5.2	4.3	7.3	3.36
10	5.6	6.2	4.5	2.6	1.8	4.1	4.8	1.9	1.3	0.3	−1.0	−1.7	5.9	4 7	7.1	9.8	3.2	0 3	1.0	−0.5	−3.4	−1.9	3.7	4.5	7.4	4.6	4 4	6.5	3.09
11	5.7	6.6	4.0	2.2	1.2	4.3	4.2	1.4	1.1	0.0	−1.4	−1.7	5.6	4.5	7.5	10.8	3.4	0.2	0.6	−1.4	−3 3	−2.0	4.0	3.7	7.1	4.0	4.0	6.0	2.94
12	4.7	6.1	4.5	2.3	0.9	3.5	4.3	0.8	1.2	−0.1	−1.5	−1.4	6.0	4.3	7.7	10.8	3.5	0.7	0.1	−1.8	−3.9	−2.5	3.4	4.0	6.3	3.4	3.9	6.2	2.77

III

Digitized by Google

März 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1[a]	6.1	1.7	2.2	0.9	3.7	1.3	1.0	0.7	3 8	−0.7	−0.3	2.7	−0.6	1.0	3.5	2.7	2.7	5.3	2.1	1.7	4.2	0.8	−0.4	−1.7	0.0	2.7	3.4	4.4	0.9	3.4	3.0	2.01
2	4 8	1.7	2.2	0.9	3.5	1.2	0.7	0.6	2.3	−1.5	0.0	2.5	−0.9	1.7	3.0	2.5	2.0	5.1	2.2	1.6	3.9	0.7	−0.6	−1.9	0.3	2.7	3.2	4.5	0.7	1.9	3.0	1.76
3	5.0	1.4	1.6	0.7	3.2	0.8	0.4	0.4	2.1	−2 2	−1.3	2.3	−1.4	2.3	2.9	2.2	1.9	4.9	2.4	1.8	3.3	0.6	0 1	−2.1	0.6	2.6	3.2	4.6	0.6	1.9	2.3	1.58
4	4 6	1.2	1.2	0.3	3.0	0.8	−0.1	0.7	2.0	−2 6	−1.5	2.8	−1.5	3 0	2 6	2.3	2.0	4.7	2.2	1.9	3.0	0.1	0.1	−2.4	0.8	2.5	3.2	4.5	0.7	1.7	1.6	1.46
5	4.6	0.4	1.7	0.5	2.8	0.9	−0.8	1.1	1.7	−2.9	−1.6	3.0	−1.9	3.3	2.7	2.0	1.9	4.6	2.2	2.0	3.2	−0.5	0.1	−3.0	0.7	2.4	3.2	4.5	0.6	1.9	0.0	1.33
6	4.5	0.0	1.8	0.7	2.8	0.4	−1.1	1.2	1.4	−2.9	−1.9	3.8	−2.3	3.2	2.9	2.0	2.6	4.0	2.1	1.8	1.1	−0.4	0.1	−4 0	0.8	2.4	3 4	4.5	0.4	2.1	0.1	1.21
7	4.1	0.1	1.9	0.8	2.6	1.3	−0.6	1.0	0.7	−2.6	−2.2	4.2	−1.9	3.3	3.1	1.9	2.9	4.0	2.4	2.1	0.6	−0.4	0.2	−3.7	0.9	2.2	3.6	4.4	0.4	2.4	0.9	1.31
8	4.0	−0.1	1.9	1.1	2.4	1.7	−0.5	1.0	1.0	−1.4	−1.5	4.5	−1.1	3.3	3 1	1.9	3.0	4.0	2.8	1.7	1.2	0.4	0.2	−2.8	1.4	2.2	4.6	4.3	0.4	4 2	2.4	1.67
9	4.4	−0.1	2.3	0.4	2.7	2.2	0.2	1.4	2.2	−0.1	−0.4	5.0	0.4	3.6	3.1	2.3	3.6	4.2	3.3	2.2	2.7	0.9	0.6	−0.2	1 9	2.2	4 6	4.4	0 7	5.5	5.9	2.29
10	4.2	1.9	3.2	0.6	2.7	2.4	1.2	1.8	3.5	1.2	1.7	5.1	1.9	4.4	3.2	2.6	5.4	4.6	4.2	3.5	2.7	1.5	1.2	0.5	3.0	2.5	5.7	5.0	1.9	7.3	7.9	3.18
11	3.9	2.2	3.7	0.6	3.0	2.8	2.2	3.1	4.0	2.0	3.6	5.9	3.2	5.5	4.3	3.4	6.9	4.7	4.9	4.0	0.4	2.1	1.9	1.6	3 6	2.7	6.8	5.5	4.7	8.5	9 1	3.89
12	3.2	2.6	4.0	0.7	3.3	3.3	2.5	4.3	4.7	3.2	4.5	7.1	3.7	7.6	5.8	4.5	7.5	4.9	4.0	4.1	1.7	3.2	−1.7	1.7	4.4	4.1	8.1	6.0	6.1	9.3	9.4	4.45
1[p]	3.3	2.8	4.2	0.9	3.5	3.5	4.0	5 8	4.7	4.0	5.5	8.6	4.1	9.4	6.8	5.9	8.8	5.1	4.7	4.2	3.5	4.0	2.2	2.1	4.7	5 1	9.1	6.7	7.1	10.1	9.9	5.30
2	4.9	2.7	4.0	1.2	3.8	3.9	5.1	6.5	3.8	4.5	5 8	9.0	5.8	10.4	6.8	6.4	8.6	5.3	5.6	4.5	4.8	5.3	1.2	2.7	5.1	4.7	10.1	7.3	7.8	10.7	10.1	5.75
3	5.7	2.6	4.2	1.6	3.9	4.2	5.1	6.4	4.2	4.5	4.7	9.1	7.0	10.4	5.8	6.5	6.8	5.5	5.9	4.8	1.3	5.5	2 0	3.6	4.6	5 0	9.6	6.9	8.7	10.7	10.7	5.72
4	5.3	2.9	3.3	2.0	3.5	3.4	5.1	6.0	3 9	3.7	4.4	7.6	6.8	9.3	5.2	6.6	7.9	6.0	5.1	5.3	2.6	5.5	2.3	3.7	4.2	4.6	8.6	7.3	8.5	10.5	11.1	5.55
5	4.6	3.0	2.7	2.2	3.3	2.7	4.5	5.7	2.9	2.8	4.7	6.3	6.4	8.2	4.6	6.5	8.4	4.5	4.4	5.5	1.4	5.3	1.4	3.0	4.0	4 5	8.2	6.8	8.4	9.5	10.7	5.07
6	4.5	2.7	2.4	2.5	3.0	2.2	3.6	5.2	1.7	2.2	4.2	4.5	5.6	6.6	4 5	6 2	8.0	4.7	3.5	6 3	1.2	4 3	2.2	2 3	3 7	4.7	7.0	6.1	7.8	8.1	9.4	4.51
7	3.6	2.7	2.3	3.7	2.6	2.1	2.8	5.0	0.7	1.5	3.7	3.5	4.5	5.5	4.5	5.8	6.3	4.5	2.5	6.9	1.1	3.0	0.7	1.1	3.5	4.5	6.0	5.1	7 1	6.8	8.2	3.93
8	3.2	2.2	2.2	4.5	1.8	1.7	2.2	4.5	0.1	1.1	3.7	2.5	3.5	5.0	3.9	5.4	5.8	4.5	2.2	7.6	0.8	1.6	0.2	0.1	3.1	4.6	5.4	4.2	6.4	5.8	7 6	3.46
9	3.1	2.1	2.1	3 9	1.7	1.6	1.7	4.2	−0.2	1.6	3.5	1.5	3.0	4.8	3.2	4.7	6.1	4.0	2.4	7.3	0.5	0.9	−0.9	−0.1	2 9	4.4	4.9	3.3	5 0	5.0	7.6	3.09
10	2.8	1.9	2.0	3.8	1.3	1.7	0.9	3.9	0.0	1.5	3.4	0.7	2.1	4.5	3.2	3 9	6 1	3.5	2.4	6.8	0.6	−0.1	−1.4	−0.1	2.7	4.1	4 6	2 2	3.9	4.2	5.7	2.67
11	2.7	1.7	1.5	3.7	0.6	1.9	0.5	3.7	−0.3	1.2	3.4	−0.1	1.7	4.1	3.0	3.5	5.8	3.2	1.4	6 3	0.4	0.1	−1.2	−0.2	2 8	3.9	4.2	1.5	3.4	3.7	5.3	2.37
12	2.2	2.0	1.2	3.7	0.4	0.8	0.7	3.7	−0.6	0.5	3.2	−0.3	0.9	3.8	2.7	2.9	5.4	2.7	1.5	5.3	0.7	0.1	−1.4	−0.3	2.8	3.7	4.2	1.1	3.0	3.3	4.2	2.07

April 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1[a]	3.4	8.3	2.6	−0.3	3.1	4.2	4.0	8.2	7.2	5.4	4.0	4.5	5.0	5 0	2.7	4.5	5.8	6.0	4.7	7.6	6.1	9.4	12.0	9.7	10.2	12.7	10.6	10.4	9.5	8.5	6.43
2	2.2	8.0	1.9	−0.4	3.0	4.4	3.3	8.1	7.2	5.4	3.9	4.4	4.0	4.5	2.2	4.2	5.3	5.1	4.2	6.7	6.3	8.7	11.5	9.6	10.0	12.2	10.3	10.7	8.9	8.4	6.21
3	1.9	7.1	1.6	0.0	2.8	4.6	3.7	7.7	6.9	5.8	3.8	4.3	3.3	4.0	1.7	3.8	4.5	4.7	2 7	5.9	6.6	9.1	11.6	9.2	9.9	13.7	9.7	10.7	8 7	8.3	6.14
4	1.4	7.2	1.9	0.2	2.8	4.5	3.5	7.6	6.7	6.0	3.9	4.2	2.0	4.2	1.2	3.7	4.0	4.2	2.4	5.4	7.0	8 3	10.3	8.7	9.9	13.8	9.6	11.0	8.0	8 0	5.72
5	1.2	6.6	1.6	−0.6	3.2	4.2	3.9	7.6	6.5	6.1	4.0	4.2	1.9	3.9	1.4	3.4	3.3	4.0	3.0	5.2	7.5	8.2	10.1	9.1	10.1	13.4	9.0	11.0	8.2	8.3	5.65
6	1.2	6.6	1.7	−0.6	2.8	4.0	4.1	8.0	6.5	6.3	4.5	4.2	1.7	3.6	2.2	4.2	3.9	4.3	4.0	5.3	8.1	8.9	10.7	9.5	10.7	13.6	9.3	11.3	8.6	8.5	5.92
7	2.2	7.3	2.2	−0.2	3.3	4.8	4.5	7.8	6.9	6.5	4.9	4 3	2.7	3.5	3.0	6.0	5.5	6.0	6.1	7.6	9.7	10.8	11.4	9.6	11.1	13.6	9.8	11.3	9.6	9 0	6.69
8	3.9	7.7	2.3	1.4	4.2	6.2	5.0	7.4	7.1	6.5	4 8	4.8	4.1	4.2	4.2	8.8	7.4	8.6	7.8	9.5	11.7	12.4	12.9	9.8	12.3	13 4	10.4	12.0	11.3	9.5	7.72
9	7.2	8.3	2.5	2.8	5.5	7.1	5.1	8.1	8.3	6.8	4.7	5.3	6.3	5.8	5.5	11.5	9.5	10.9	10.0	12.6	13 8	15.4	15.0	11.1	13.1	13.4	10.8	12.8	13 0	9.7	9.06
10	7.1	11.6	3.0	4.5	6.9	9.0	6.3	9.6	10.7	6.0	5.0	5.5	7.8	7.6	6.8	13.2	12 3	13.1	12.0	14 9	15.5	18.0	17.2	11.9	14.9	13.4	11.4	13.0	13.9	10.7	10.43
11	12.9	12.0	3 5	5.8	8.1	9.6	8.0	10.9	11.5	6.0	5.1	6.3	8.5	8.2	8.1	14.2	14.2	14.3	13 4	17.4	17.5	19.5	16 9	12.7	18.0	12.9	13.1	13.0	14.4	10.9	11.56
12	14.5	14.1	4.4	7.1	9.4	11.5	10.1	11.7	11.7	6 3	5.0	6.5	9.6	9.1	8 5	14.9	15.6	15.0	14.7	18.6	19.5	19.0	17.5	13.3	19.5	12.6	13.5	14.2	14.3	10.5	12.41
1	15.8	14.8	5.1	7.3	10.6	11.8	12.7	11.9	13.2	6.5	5.5	7.1	10.1	9.9	9.9	15.5	16.8	15.2	15.9	19.9	19.6	20.6	16.1	13.5	20.0	12.6	13.4	14.1	15.3	9.9	13.02
2	16.9	13.4	5.9	8.0	10.9	11.6	12.5	11.9	14.4	6.3	5.3	7.1	10.1	10.7	10.4	15.9	17.5	15.5	16.8	20 0	20.6	21.7	15 3	14.7	20.9	13 2	13.4	14.0	15.9	10.7	13.38
3	17.4	10.9	6.1	7.6	10.9	11.7	12.2	11.5	14.7	6.3	5.3	6 6	10.7	11.6	12.7	16 3	18 3	15.6	17.3	19.5	20.0	22.3	13.6	14.6	20.3	15.5	14.5	14.8	15.7	12.0	13.55
4	17.6	10 0	6.2	6.2	10.7	11.7	11.7	11.7	15.1	5.8	5.3	6.5	10.1	12.2	11.5	16.3	17.8	14.7	16.9	18 5	20.0	22.2	13.6	14.6	19.7	17.4	14.8	16.0	15.1	12.2	13.40
5	16 1	8.7	6.3	6.0	10.5	11.1	11.7	10.8	14.7	5.8	5.1	7.0	9.9	12.2	11.7	15.5	15.3	13 2	16.9	17.3	19.5	22.8	12.9	15 8	19.8	17.1	14.1	14.0	14.6	11.8	12.93
6	15.0	8.0	5.8	5.5	9.8	10.6	10.5	10.4	14.0	5.7	4.8	6 8	8.7	10.2	10.6	14.7	13.1	12.0	16.2	15.0	19.1	20.6	12 6	15.1	18.6	16.0	13.1	13.4	13.4	11.3	12.02
7	13.4	7.6	4.9	5.4	8.9	9.8	10.1	9.5	10.9	5.5	4.8	7.1	7.7	7.8	9.8	14.9	11.0	10.3	14.7	11.7	15.2	19.4	11.5	13.8	16.6	14.8	12.4	13.0	12.0	10.0	10.82
8	11.9	7.3	4.0	4.6	7.5	8.6	8.9	8.6	11.1	5.2	5.0	5.9	6.8	6.3	8.6	10.8	9.6	8.3	13.4	10.4	13.7	17.7	10.8	12.4	14.5	13.5	12.0	12.7	10 4	8.4	9.63
9	11.0	6.1	3.2	4.3	6.9	7.9	9 1	8.2	9.3	4.8	4.7	5.8	6.3	5.1	7.5	9.5	9.4	7.4	12.0	10.1	13.7	16.2	10.8	12.3	14 2	12.7	11.3	12.1	9.6	7.4	8.96
10	10.6	4.7	2.8	4.1	6.3	7.1	8.8	7.7	6.4	4.9	4.6	5.8	5.7	4.1	6.1	8.3	8.7	6.6	10.6	8.8	12 4	14 9	10.6	11.8	13.5	12.5	10.7	11.3	9.0	6.8	8.21
11	9.9	4.4	2.2	4.0	5.2	6.0	8.6	7.3	5.7	4.5	4.5	5.7	5.5	3 2	5.8	7.2	7.9	5.6	9.3	7.5	12.1	13.3	10 3	11.4	13.0	11.7	10.3	10.8	8.7	6.2	7.59
12	8.8	3.7	0.9	3.5	4.7	4.9	8.4	7.3	5.5	4.2	4.6	5.2	5.3	2.7	5.3	6.3	7.0	4.8	8.6	6.6	10.4	12.5	10.1	10.8	12.6	11.2	10.3	9.9	8.4	6.1	7.02

Digitized by Google

Mai 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1[a]	6.0	9.4	7.4	6.6	8.1	5.0	8.7	4.8	4.7	5.6	5.8	5.0	4.5	3.5	3.4	4.1	6.6	6.4	7.2	5.0	(8.3)	(9.2)	(10.1)	(8.0)	(6.7)	(9.0)	12.2	12.2	15.5	14.4	11.4	7.57
2	5.7	8.7	7.0	6.2	7.4	4.1	8.5	4.4	4.5	5.1	6.0	4.7	3.5	2.7	2.9	3.8	6.3	5.9	7.1	4.6	(8.2)	(8.3)	(9.6)	(7.9)	(7.1)	(8.7)	12.0	12.2	15.3	14.0	11.5	7.22
3	5.5	8.4	6.5	6.1	7.0	3.7	8.2	3.9	3.9	4.9	5.8	4.4	2.8	2.6	2.7	3.5	6.2	5.5	6.2	4.4	(8.2)	(7.8)	(9.0)	(8.1)	(7.7)	(8.9)	11.8	12.1	14.6	14.2	11.5	6.97
4	5.3	8.0	6.6	6.0	6.6	3.3	8.2	3.5	3.3	4.9	5.6	4.0	2.7	2.2	2.7	3.5	6.2	6.0	6.5	4.1	(8.4)	(7.2)	(8.8)	(7.6)	(8.1)	(8.9)	11.6	11.7	14.4	14.0	11.5	6.82
5	5.2	7.8	6.6	6.3	7.0	3.1	8.2	3.5	3.3	5.2	5.0	3.9	2.7	2.4	2.5	3.0	6.3	6.6	6.8	4.3	(8.7)	(7.0)	(8.8)	(7.7)	(8.1)	(9.1)	11.6	11.6	14.4	13.4	11.2	6.82
6	6.0	7.8	6.7	6.6	7.7	3.4	8.3	4.1	4.1	6.4	5.3	4.5	3.4	3.3	3.9	4.0	6.7	7.1	7.0	5.2	(9.0)	(7.6)	(9.4)	(9.1)	(8.4)	(8.5)	11.5	12.4	16.3	13.3	12.0	7.39
7	7.8	8.2	7.4	7.3	8.4	5.1	8.7	5.0	6.0	8.7	6.2	5.4	5.2	5.2	6.1	5.5	6.8	7.8	7.5	7.0	(10.4)	(10.6)	(10.4)	(9.8)	(8.9)	(8.8)	11.6	14.9	18.4	15.0	13.3	8.62
8	9.7	8.7	7.5	8.1	9.3	7.2	9.3	5.9	8.8	9.7	8.1	6.7	6.1	7.1	8.1	7.6	8.1	9.5	7.6	9.1	(12.3)	(12.8)	(11.8)	(10.6)	(9.1)	(9.3)	13.0	17.7	21.3	16.1	15.3	10.05
9	11.5	9.1	8.2	8.6	10.3	9.0	10.5	5.8	10.4	11.6	8.7	8.2	7.2	8.5	8.6	8.9	10.0	11.1	8.4	10.3	(13.6)	(14.6)	(13.3)	(12.3)	(9.4)	(10.5)	14.4	19.6	24.0	17.7	16.2	11.29
10	13.5	9.8	8.5	10.3	11.0	10.6	10.3	6.4	10.8	12.7	8.9	8.9	6.4	10.1	9.3	10.5	10.3	11.3	9.9	11.9	(14.7)	(14.9)	(14.4)	(12.8)	(10.7)	(11.0)	15.8	21.4	26.0	19.0	16.5	12.21
11	15.3	11.3	8.7	12.0	10.7	11.7	11.0	6.0	11.1	12.8	9.3	9.7	7.4	9.2	10.0	11.8	11.6	12.6	9.3	(11.9)	(16.1)	(14.9)	(14.3)	(13.6)	(11.5)	(10.5)	16.1	22.6	27.7	20.0	16.9	12.82
12	16.4	10.4	8.5	11.1	10.2	13.1	10.6	6.6	13.8	12.8	10.9	10.3	8.2	10.1	10.2	13.3	11.3	10.7	11.1	(13.0)	(16.2)	(15.5)	(15.0)	(13.7)	(12.4)	14.0	18.4	23.7	29.0	20.0	16.9	13.46
1[p]	17.7	9.8	8.5	12.6	10.9	14.1	11.8	7.2	11.7	8.5	10.7	10.6	9.7	10.7	11.3	14.2	10.8	12.0	11.8	(12.5)	(16.5)	(15.4)	(11.4)	(11.7)	(12.1)	14.6	18.4	24.5	29.8	20.8	17.5	13.56
2	18.4	9.4	8.7	14.0	10.3	14.8	12.3	8.7	11.3	7.8	11.1	10.5	7.4	11.1	11.1	15.7	10.0	13.2	12.2	(12.6)	(17.0)	(15.6)	(11.4)	(11.7)	(12.4)	15.5	18.7	25.2	30.7	21.1	16.1	13.74
3	18.6	9.8	8.4	15.0	10.1	14.8	10.5	10.3	12.4	9.2	12.0	10.7	9.7	11.6	11.5	14.8	9.9	10.4	11.3	(13.1)	(16.7)	(15.5)	(11.2)	(9.7)	(12.2)	15.7	19.0	26.2	30.3	21.2	12.8	13.70
4	18.6	9.8	8.3	15.0	8.8	14.2	10.1	10.3	13.0	10.3	11.4	10.5	9.2	11.4	11.5	15.4	12.2	13.0	10.8	(13.3)	(15.5)	(16.2)	(11.0)	(10.4)	(13.0)	15.6	18.0	26.0	30.3	19.7	13.4	13.75
5	16.9	9.9	8.2	12.8	9.8	14.2	9.8	10.5	12.4	11.0	10.0	9.7	10.1	10.8	10.8	11.8	13.0	13.0	10.9	(13.3)	(13.7)	(15.8)	(11.3)	(11.3)	(11.8)	14.7	18.1	25.3	30.2	19.2	14.4	13.38
6	14.9	9.6	8.0	10.9	10.0	13.7	9.9	9.5	8.5	10.9	9.5	8.9	9.5	10.5	8.9	11.5	11.2	11.3	10.3	(13.3)	(12.2)	(14.3)	(10.2)	(9.3)	(10.3)	15.0	16.3	24.7	22.7	16.7	14.0	12.15
7	13.4	10.2	8.0	10.7	8.7	12.6	9.0	8.5	8.4	9.3	8.2	7.1	8.4	9.8	8.0	10.6	10.1	10.9	8.5	(12.9)	(11.0)	(13.9)	(10.4)	(9.6)	(10.6)	14.5	16.1	23.7	21.7	15.6	13.4	11.41
8	12.4	9.9	7.9	10.6	7.8	12.1	8.1	7.3	7.5	8.5	7.2	6.5	7.0	8.5	7.7	9.7	9.0	9.9	8.2	(12.3)	(10.6)	(13.8)	(10.0)	(9.0)	(10.6)	13.9	15.6	22.0	18.5	14.3	11.8	10.59
9	11.5	9.1	7.6	10.0	7.2	10.9	7.6	6.4	7.3	7.3	6.3	5.6	5.7	6.6	7.5	8.6	8.0	8.8	7.8	(11.0)	(10.2)	(11.4)	(9.0)	(7.7)	(10.3)	13.4	14.9	20.1	16.5	13.7	10.9	9.64
10	10.9	8.5	7.5	9.5	6.9	10.7	7.0	5.8	6.7	6.0	6.5	5.2	4.9	5.6	6.1	8.2	7.2	8.4	7.5	(10.1)	(10.5)	(10.9)	(8.5)	(7.3)	(10.1)	12.7	14.4	18.4	16.0	13.3	10.4	9.09
11	10.5	8.1	7.0	9.1	6.4	10.0	5.9	5.3	6.5	5.1	6.4	4.9	4.4	5.1	5.8	8.0	7.1	8.0	6.5	(9.2)	(10.5)	(10.6)	(8.4)	(7.5)	(9.6)	12.5	13.6	17.2	15.7	12.6	9.7	8.62
12	10.1	7.5	6.8	8.7	5.3	9.2	5.3	5.4	5.6	5.3	5.3	4.4	4.0	4.1	4.4	7.5	7.0	7.1	6.1	(8.5)	(9.8)	(10.8)	(8.0)	(7.0)	(9.3)	12.1	12.9	16.3	14.6	12.1	10.2	8.09

Die in Klammern eingeschriebenen Zahlen sind den Registrirungen von „Schreiber“ entnommen.

Juni 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1[a]	10.5	8.4	10.5	13.3	16.8	18.1	14.5	16.0	16.4	10.1	7.8	6.6	11.5	14.3	14.6	9.3	7.4	11.1	9.1	15.3	11.1	9.2	8.5	15.8	16.0	21.4	13.6	13.6	14.8	17.4	12.77
2	10.5	8.3	10.3	12.8	15.8	17.3	14.3	16.5	16.1	10.1	7.7	6.3	11.4	13.7	14.4	8.3	7.0	10.1	8.6	14.9	11.4	9.5	8.1	15.7	15.5	20.9	12.4	12.8	13.9	17.4	12.40
3	10.3	8.2	10.9	12.4	15.1	16.4	14.4	16.0	15.7	9.8	7.5	6.0	11.5	13.6	13.5	7.7	6.9	9.9	8.4	15.0	11.5	9.6	7.8	15.2	15.3	20.0	12.1	12.8	13.4	17.1	12.13
4	10.5	8.4	10.9	12.0	14.5	15.9	14.1	15.9	15.4	9.8	7.4	6.0	11.5	13.6	13.7	7.7	6.7	9.3	8.4	14.9	11.5	9.6	7.7	15.0	14.8	19.0	11.8	12.8	13.0	16.6	11.95
5	10.7	8.9	11.2	12.3	14.6	15.9	14.2	15.9	15.4	10.0	7.9	6.4	12.0	14.0	14.2	8.1	7.6	8.7	8.6	15.0	11.6	9.4	8.3	13.8	15.2	19.8	11.7	12.8	13.2	16.6	12.13
6	11.3	9.2	12.4	14.1	16.8	17.0	15.0	16.7	16.4	11.0	9.2	7.6	12.8	15.5	15.2	9.2	9.1	9.1	9.9	15.0	12.1	9.7	9.2	14.9	16.6	21.0	11.8	14.2	13.2	16.6	13.06
7	11.6	9.3	12.9	17.3	19.2	18.7	15.9	17.0	19.4	11.6	10.9	9.9	14.4	17.9	17.3	11.6	11.5	9.5	12.7	15.4	12.5	10.4	11.1	18.5	19.2	22.7	12.6	15.7	16.6	16.6	14.66
8	10.5	10.2	15.0	21.4	22.3	19.3	16.7	17.9	21.7	12.4	10.8	12.1	15.9	20.2	19.6	12.3	13.9	9.9	15.8	15.9	13.1	12.0	15.4	20.0	21.7	23.9	14.0	16.9	19.0	16.6	16.21
9	11.8	10.5	15.7	23.3	24.3	22.0	18.1	18.8	23.4	13.6	11.1	14.1	18.2	22.4	21.4	13.0	15.6	9.9	17.9	16.6	13.4	12.9	17.3	22.1	23.7	25.7	16.5	18.4	20.3	16.6	17.62
10	13.2	12.2	17.7	24.9	26.4	23.4	19.8	20.6	24.1	13.6	12.2	14.9	20.2	24.6	23.1	14.5	17.5	10.4	19.4	16.7	14.4	14.6	17.5	22.7	26.0	27.2	17.2	19.4	22.1	16.6	18.90
11	13.7	12.6	19.4	26.0	28.0	24.5	22.1	21.8	24.8	13.9	12.2	15.8	21.6	25.6	24.4	15.6	18.5	10.4	20.3	16.7	15.2	13.5	18.2	22.9	26.6	28.4	18.0	19.8	22.8	17.1	19.68
12	14.0	13.1	20.4	26.6	28.8	25.6	22.3	23.8	25.6	15.1	12.6	16.9	22.7	26.8	25.3	15.9	18.4	10.6	21.0	16.6	15.4	14.7	18.3	23.5	27.8	22.2	18.8	20.5	24.0	17.5	20.16
1[p]	14.6	13.0	21.4	27.2	29.7	26.2	23.0	25.4	24.7	14.7	14.0	18.0	24.6	27.3	25.7	16.6	19.7	10.7	22.2	16.5	14.8	15.8	18.8	23.9	28.2	18.8	19.6	21.8	24.7	18.0	20.65
2	14.0	13.6	21.9	27.8	30.7	26.1	24.2	26.8	25.1	14.4	14.1	19.5	24.9	28.3	23.9	17.5	20.0	10.8	22.7	16.8	15.0	14.8	20.4	24.3	29.1	18.1	19.4	22.6	25.2	19.8	21.06
3	14.2	13.0	23.5	28.3	31.2	25.4	25.5	27.6	24.1	14.3	13.9	19.4	24.2	28.7	19.0	17.5	19.1	12.2	23.5	17.6	13.1	15.1	20.2	24.6	29.5	19.2	19.8	23.4	25.6	20.6	21.11
4	13.4	13.2	23.0	28.2	31.2	24.4	26.6	27.2	21.6	13.4	13.7	19.8	23.9	29.0	19.4	17.8	17.5	12.6	23.8	14.5	15.0	15.0	20.2	24.8	29.6	20.2	20.0	22.8	25.3	20.4	20.92
5	11.7	13.3	21.8	28.3	30.6	21.9	25.4	25.4	18.6	12.8	12.8	18.6	22.5	26.0	19.4	17.6	16.0	13.1	22.1	14.6	14.0	14.2	20.4	24.3	29.5	20.8	20.0	22.3	25.5	19.3	20.09
6	11.7	12.7	19.8	27.0	28.7	20.1	25.4	23.1	15.5	11.9	12.2	18.8	21.6	23.9	20.7	16.2	15.1	13.9	19.0	15.6	13.6	14.2	20.2	23.4	28.4	21.3	19.4	20.9	24.7	17.9	19.23
7	11.1	11.8	18.2	25.5	26.5	18.4	23.9	21.2	14.9	11.4	11.5	17.8	20.7	21.7	18.3	15.3	14.1	13.6	18.0	16.1	12.7	13.5	19.4	22.3	27.2	21.0	19.1	20.1	21.0	17.2	18.12
8	10.1	10.9	17.1	23.1	24.8	17.9	20.8	20.3	14.8	10.9	9.9	16.4	19.4	19.2	17.1	13.6	13.3	12.8	17.1	15.1	11.6	12.4	18.4	21.3	26.4	20.4	17.3	18.6	20.3	15.9	16.91
9	8.9	10.7	16.1	21.4	23.1	17.2	17.7	20.1	13.6	9.4	8.8	14.6	18.1	17.9	15.3	11.9	11.8	11.5	16.1	14.2	10.5	11.1	17.7	20.0	24.8	19.2	16.6	16.8	19.2	14.7	15.63
10	8.9	10.9	15.3	19.7	22.3	16.2	17.1	18.4	12.4	9.1	8.0	13.9	16.6	16.5	13.6	10.5	11.8	11.1	15.4	13.0	10.1	10.5	16.9	19.1	23.9	19.2	15.7	16.6	18.3	13.4	14.81
11	9.1	10.6	14.4	18.5	20.6	15.3	16.4	17.5	11.2	8.5	7.6	13.0	16.1	16.2	12.0	9.3	11.7	10.7	15.3	12.2	9.9	9.5	16.6	18.1	22.7	17.4	14.5	16.4	17.8	12.7	14.06
12	8.9	10.6	13.9	17.5	19.4	15.0	16.3	16.8	10.5	8.0	7.1	12.3	15.0	16.1	10.5	8.2	11.6	10.1	15.1	11.4	9.7	8.9	16.0	17.1	21.8	14.9	14.1	15.5	17.5	11.8	13.38

Digitized by Google

Juli 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1a	11.4	9.3	15.2	16.3	14.9	14.5	13.4	15.7	19.6	16.6	18.4	19.4	19.6	15.7	13.2	16.8	15.3	11.6	13.2	16.6	15.3	12.1	11.4	11.1	13.0	14.0	14.4	12.8	12.2	13.0	14.4	14.55
2	10.7	8.9	14.6	16.3	14.7	14.0	13.0	15.2	19.2	16.1	18.3	18.6	18.4	15.3	13.0	16.6	14.8	10.8	12.4	16.1	14.1	12.7	11.0	10.7	12.0	13.6	14.4	12.7	11.7	12.7	13.9	14.08
3	10.1	8.4	14.2	16.1	13.0	13.4	12.9	14.6	18.4	15.5	18.4	18.0	17.6	14.8	12.2	15.5	13.9	10.3	12.0	15.3	12.7	13.0	10.5	10.8	12.1	13.5	14.2	12.8	11.6	13.0	13.5	13.62
4	9.9	7.9	14.2	15.9	13.4	12.4	12.8	14.4	17.9	14.9	18.0	17.6	16.9	14.6	11.8	14.5	13.4	10.1	11.5	14.8	12.2	12.8	10.5	10.7	11.1	13.2	14.1	13.2	12.0	13.0	13.3	13.32
5	10.1	8.1	14.2	16.1	13.5	12.0	12.8	14.8	17.9	15.1	17.8	17.3	16.6	14.6	12.4	14.5	13.2	10.1	11.9	14.9	11.9	12.9	10.1	11.3	10.9	13.0	14.1	12.9	12.2	13.4	13.2	13.35
6	11.4	9.7	14.9	15.8	13.4	12.8	13.4	15.9	17.9	15.6	18.0	17.7	17.6	15.4	13.9	14.8	13.2	10.9	13.2	16.3	12.6	13.2	10.5	12.4	11.6	13.1	14.7	13.4	12.6	13.6	13.4	13.97
7	11.8	11.7	15.9	15.7	15.2	14.4	14.4	18.7	18.5	18.8	19.7	19.6	19.0	16.1	15.6	17.7	14.7	12.4	15.0	18.3	13.0	13.8	12.6	13.4	13.3	13.9	14.9	14.7	13.4	14.2	13.9	15.30
8	13.0	13.2	16.3	17.4	18.0	17.5	15.3	21.2	19.6	21.7	23.4	22.6	20.9	17.0	17.5	19.5	17.3	15.5	18.1	20.3	13.8	14.6	13.8	15.0	16.0	15.1	14.6	16.5	15.8	15.3	17.2	17.20
9	14.2	15.5	17.0	18.3	18.3	19.4	18.3	22.7	21.5	23.8	25.1	25.6	22.6	17.9	18.1	21.6	18.8	17.9	20.3	21.2	14.4	15.9	15.0	15.9	18.1	16.5	14.8	17.3	16.4	15.0	19.4	18.61
10	15.3	16.6	18.1	18.5	21.1	21.3	20.3	24.2	21.8	24.7	27.3	27.6	22.9	19.5	18.8	23.0	19.4	19.4	23.7	21.7	15.5	16.1	15.9	17.2	19.6	18.9	15.3	18.5	17.4	15.9	20.8	19.88
11	16.0	17.9	19.3	20.0	22.5	22.1	21.6	25.2	20.5	26.2	28.3	28.9	22.6	20.0	19.6	23.4	18.7	19.1	25.1	20.6	17.7	16.7	16.7	18.6	21.2	20.1	15.1	20.1	18.1	16.7	21.0	20.63
12	16.6	18.4	20.2	20.9	22.9	22.4	22.5	25.7	19.8	26.6	29.1	30.0	22.3	20.6	21.5	23.8	18.4	19.8	25.9	21.3	18.2	17.5	18.3	20.1	21.8	21.2	16.0	21.4	18.9	19.2	21.3	21.37
1p	17.6	19.1	20.9	21.1	22.1	23.1	23.3	26.6	22.0	28.5	30.1	29.5	23.7	20.2	20.9	24.1	18.0	21.6	27.4	22.6	18.7	17.9	19.1	21.5	22.0	21.7	19.4	21.8	20.6	20.6	20.7	22.14
2	17.7	20.0	21.6	21.6	23.3	22.7	23.7	27.4	22.1	29.6	30.6	28.8	25.4	20.2	21.8	25.0	18.2	22.4	27.5	23.7	18.8	18.2	20.2	21.3	22.6	23.3	20.5	21.9	20.9	22.0	21.4	22.74
3	17.7	19.8	22.3	21.1	23.5	22.9	24.2	27.0	23.5	29.9	31.0	29.7	24.9	19.4	20.8	25.6	18.8	21.8	25.9	21.8	18.4	18.1	20.6	20.5	22.7	23.1	20.6	20.8	20.7	23.1	21.6	22.64
4	17.7	19.8	21.9	20.8	23.1	23.3	24.3	26.6	24.0	28.5	31.1	28.5	24.9	19.1	20.7	24.4	17.7	22.6	26.2	22.2	18.1	17.6	21.0	21.0	22.7	22.7	20.1	21.8	20.6	21.9	21.1	22.13
5	17.2	19.4	21.6	21.4	22.8	22.6	23.9	25.7	23.5	26.6	30.3	29.2	22.6	18.9	20.5	22.8	18.1	21.5	25.0	20.3	18.2	17.6	20.0	19.8	21.1	21.6	18.8	20.2	18.9	20.1	20.8	21.36
6	16.6	19.0	20.4	21.3	21.6	21.7	23.3	24.6	22.9	25.4	28.6	19.5	20.2	19.1	20.3	21.7	17.2	20.7	24.4	19.1	16.7	17.5	18.1	18.4	18.9	21.2	17.8	20.1	17.5	19.2	20.0	20.42
7	15.7	18.6	19.8	20.5	21.4	20.0	22.2	23.4	22.0	24.6	26.4	20.2	18.6	18.8	19.3	21.5	16.6	19.5	22.6	19.1	15.7	17.0	16.8	17.9	17.3	19.8	16.3	18.3	16.2	17.9	19.2	19.46
8	14.4	17.9	18.9	19.6	20.2	18.1	21.5	23.1	20.8	22.9	24.7	20.2	17.7	17.8	19.0	20.4	15.8	17.9	21.1	18.2	14.5	16.1	15.3	16.7	16.0	18.4	15.1	16.9	15.0	16.5	17.7	18.41
9	12.4	16.9	18.1	18.6	18.0	16.9	20.2	22.4	19.6	21.9	23.3	19.4	17.2	16.6	18.5	18.9	14.4	16.9	18.8	17.9	13.4	15.0	13.8	15.3	15.3	17.6	14.2	15.5	14.2	15.3	16.2	17.19
10	11.0	16.2	17.5	17.5	16.6	15.4	19.1	21.1	18.7	20.7	22.5	19.4	16.6	15.6	18.1	17.9	13.4	15.2	18.7	17.1	13.2	14.0	12.8	14.6	15.0	16.5	13.7	14.4	14.0	15.0	14.1	16.31
11	10.5	15.7	17.1	16.6	15.7	14.3	18.1	20.7	18.1	19.8	21.6	19.2	16.1	14.4	17.7	17.1	12.2	14.5	17.9	16.5	13.0	13.0	12.5	13.8	14.6	15.7	14.0	13.6	14.0	14.6	14.1	15.70
12	9.8	15.4	16.6	15.6	14.8	14.0	16.1	19.7	17.1	19.1	20.5	19.8	16.0	13.6	17.3	16.6	11.7	13.8	17.0	15.7	12.6	12.0	11.6	13.6	14.2	15.0	13.4	13.1	13.8	14.6	12.9	15.06

August 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1a	12.3	14.0	15.3	13.3	11.8	16.1	18.6	15.0	12.6	12.9	16.6	15.3	15.4	10.5	9.9	11.5	10.9	10.0	11.0	10.9	10.4	11.3	11.5	12.8	13.1	11.8	8.3	7.7	8.9	9.5	6.8	11.84
2	11.8	13.6	14.8	13.2	11.7	15.8	18.6	14.4	12.1	12.8	16.5	14.0	14.6	10.5	9.3	11.4	11.6	9.6	10.0	10.9	9.9	11.2	11.5	12.6	12.7	11.6	7.8	7.4	9.1	9.6	6.5	11.87
3	11.5	13.5	14.4	13.0	11.2	15.5	18.1	14.1	12.6	12.5	15.9	13.5	14.3	10.1	9.0	11.1	11.9	9.2	9.3	10.9	9.4	11.0	11.5	12.4	12.5	11.5	7.7	7.0	9.0	8.4	6.2	11.56
4	11.1	13.7	14.2	13.0	11.6	15.1	17.6	13.7	12.8	11.8	15.5	13.0	14.0	9.5	8.4	10.5	12.1	9.4	8.6	11.0	9.4	10.7	11.5	12.0	12.4	11.5	7.7	6.6	9.0	7.6	5.4	11.30
5	10.9	14.0	14.3	12.9	11.3	14.8	17.3	13.4	12.8	11.6	15.1	12.4	12.4	9.7	8.7	10.8	12.6	9.1	8.3	11.1	9.7	10.7	11.5	12.1	12.6	11.2	7.6	5.9	8.5	7.4	5.4	11.17
6	12.4	14.4	14.4	13.4	12.0	15.9	17.3	13.4	13.0	11.8	15.3	12.4	14.2	9.6	9.9	11.5	12.8	9.9	8.4	10.0	9.9	11.1	11.4	11.8	12.6	11.0	8.1	5.9	7.7	7.2	6.1	11.45
7	14.3	14.9	14.7	13.8	13.1	17.0	17.5	13.6	13.4	13.2	17.0	13.4	15.9	10.8	10.5	12.0	12.6	10.3	9.8	10.1	10.7	11.3	11.5	12.1	12.8	11.4	9.3	7.4	9.7	9.5	7.4	12.29
8	16.9	15.5	14.9	14.2	15.9	18.0	17.4	13.9	14.9	16.0	19.7	17.3	17.7	12.0	11.5	14.2	12.6	10.2	11.4	9.9	12.3	11.8	11.6	13.0	13.1	12.9	10.8	10.3	11.6	12.3	8.7	13.62
9	19.6	16.9	15.1	14.7	18.5	21.1	17.5	13.8	16.0	19.9	19.8	19.6	16.9	12.4	14.2	14.2	13.0	11.0	12.8	10.5	14.1	12.9	12.1	14.2	14.0	13.9	13.0	12.6	13.9	14.5	10.3	14.94
10	18.8	17.6	15.2	15.5	20.4	22.8	17.8	15.1	17.9	22.0	20.6	20.9	18.4	12.5	15.7	14.8	13.8	12.7	13.9	14.0	15.9	14.1	12.6	15.3	14.4	14.4	15.3	13.4	15.7	15.4	12.6	16.11
11	18.6	18.1	16.1	16.3	21.0	23.1	17.6	16.7	18.8	23.9	20.6	21.5	14.6	14.6	15.1	16.5	15.2	12.9	14.7	13.6	16.4	16.3	14.2	17.4	15.1	15.5	15.9	14.9	15.9	16.3	14.1	16.82
12	20.4	18.7	16.7	16.9	22.4	24.5	19.6	18.1	19.4	24.7	20.6	22.1	17.9	13.2	13.6	16.9	15.7	14.1	15.0	14.6	17.1	15.0	15.2	17.1	15.5	15.9	16.4	15.1	16.7	16.3	14.8	17.43
1p	21.6	19.8	17.5	17.5	23.5	25.6	22.1	16.7	19.9	25.5	21.9	22.7	19.8	14.0	15.1	17.4	17.3?	14.6	14.4	16.0	16.9	14.3	14.9	18.2	16.0	16.1	17.3	15.7	17.3	16.1	14.6	18.07
2	21.9	19.2	17.3	18.6	24.3	26.4	23.3	15.7	19.8	26.3	22.1	23.2	14.6	14.5	16.6	18.1	17.0?	15.3	13.4	15.8	15.4	13.4	16.4	18.6	15.0	18.2	16.7	16.3	17.3	16.0	12.0	18.02
3	20.2	18.5	17.0	18.9	25.0	26.6	23.7	14.5	20.5	26.8	23.4	22.9	17.7	16.2	16.6	17.9	15.7	15.1	12.6	16.1	14.1	13.7	15.6	18.6	15.3	17.8	17.0	17.1	17.1	16.4	12.5	18.10
4	19.5	18.4	16.6	19.6	25.0	27.3	23.9	14.2	19.8	26.7	23.9	22.5	17.8	16.1	16.7	18.0	15.7	12.9	12.2	15.7	13.8	14.6	16.5	18.2	15.9	17.1	17.8	16.9	16.4	16.2	12.7	18.02
5	18.2	19.0	16.0	19.0	24.3	26.2	23.0	14.6	19.2	26.4	22.6	23.2	17.3	15.5	16.0	17.4	15.1	13.5	12.2	15.3	14.4	13.3	16.0	16.7	15.9	16.7	17.1	16.5	15.4	15.2	12.8	17.55
6	17.2	19.2	15.7	18.4	23.7	24.7	21.8	14.6	17.9	24.6	21.4	21.7	15.9	14.6	14.5	15.9	14.3	13.7	11.8	15.3	14.8	12.3	15.6	15.3	15.1	15.1	15.5	15.5	14.3	14.4	12.6	16.69
7	16.3	19.1	15.2	17.7	22.9	23.5	20.8	14.2	17.1	23.4	20.0	20.3	13.5	13.6	13.2	14.8	13.0	12.1	11.4	14.5	13.7	12.3	15.1	15.0	14.0	13.6	14.0	13.4	12.9	13.0	11.8	15.66
8	15.6	18.2	14.6	16.7	21.4	22.5	19.3	13.9	15.7	21.6	18.2	19.1	12.7	12.2	12.0	13.5	12.4	12.5	11.3	13.7	12.4	12.2	14.0	14.2	13.0	12.5	12.3	12.6	11.8	11.6	10.7	14.66
9	14.9	17.3	14.3	15.4	19.0	20.8	18.1	13.8	15.0	20.1	17.5	18.6	12.4	11.5	11.5	12.2	11.7	12.6	11.3	12.8	11.7	12.1	14.2	13.8	12.2	11.3	11.1	11.3	11.1	10.5	9.5	13.86
10	14.0	16.9	14.2	14.2	17.5	19.9	17.4	13.6	14.1	19.1	16.9	17.9	11.0	10.5	11.0	11.5	11.6	11.6	11.2	12.4	12.0	12.0	13.0	13.4	12.2	10.4	9.9	10.2	10.5	9.3	8.7	13.16
11	14.1	16.3	14.1	13.2	17.1	19.8	16.5	13.5	17.3	18.1	16.6	16.7	11.6	10.5	11.3	11.1	10.8	11.7	11.2	11.8	11.4	11.8	12.8	13.4	12.0	9.3	8.9	9.2	9.5	8.4	7.8	12.83
12	14.0	15.9	13.6	12.4	16.5	18.7	16.0	13.4	13.2	17.7	16.1	16.0	11.0	9.7	11.3	11.1	10.3	11.7	11.1	11.1	11.5	11.6	13.0	13.4	12.0	8.8	8.4	8.5	10.0	7.4	7.2	12.34

Digitized by Google

September 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1a	7.2	8.2	9.7	13.3	15.5	12 6	10.7	14.3	13.1	10.1	8.3	9 5	11.3	10.5	16.0	18.3	14.3	14.3	8.5	11.4	10 1	10.2	9.7	12.8	8.0	6.7	7.4	7.3	7.8	8 4	10.85
2	6 8	7.8	9.5	12.9	14.6	12.3	10.4	14.0	13.0	9 9	7.7	9.2	11.2	10.1	15.7	18.3	14.3	13 8	7 9	12.0	10.1	10.8	9.1	12 8	8.2	6.4	6.9	7.3	7.7	8.7	10.45
3	7.2	7.6	9.3	12.9	14.0	12.1	9.7	13.5	12 8	9.8	7.4	9 0	11.8	9.9	14.5	18 4	14.2	13.4	7 2	12.4	10.3	10.3	8.8	12.7	8.1	6.3	6.7	7.2	7.6	8.7	10.46
4	6.7	7.6	9.5	12 2	13.2	11.9	9.7	13.5	13.0	9.4	7.0	8.8	12 3	9.7	13.6	18.5	14.1	13.0	7.0	12.3	10.4	10.0	8.3	11.9	8.2	6.5	6.6	7.1	7.5	9.0	10.28
5	6.1	7.6	9.9	12.0	13 0	11.6	9.3	13.4	13.0	9.7	6.4	8.2	12.2	9.8	13.0	17.5	14.0	12.8	7.0	12.4	10.3	10.1	8.6	11.9	8.1	6.5	6.7	7.3	7.4	9.3	10.17
6	5.4	7.3	10.1	12.3	13.1	11.5	9.5	13.2	12.9	9.9	6.6	8.3	12.2	9.9	12.8	16.5	14.1	12.6	6.9	12.2	10.5	10.4	8.6	11.2	7.9	6.6	7.0	7.1	7.3	9.4	10.11
7	7.3	7.9	10 9	13.1	13.6	12.1	10.0	13.3	13.2	10.3	7.2	9.3	12.5	10.5	13.3	16 9	14.5	12.8	8.0	12.6	11.2	10.3	9.4	10.9	7.8	6.5	7.2	7.0	7.6	9.6	10.56
8	9.5	10.0	11.8	14 6	14.0	12.6	10.7	14.1	13.4	10.8	8.2	10.4	12.8	10 9	14.3	17.6	15.3	12.8	8.3	12.9	12.4	10.8	11.2	10.2	8 3	6 4	7.3	7.5	8.1	9.9	11.24
9	12.7	12.6	12.2	16.5	14.4	13.1	12.2	15.7	14.0	12.4	9.3	12.7	13.5	11.7	16 6	18.4	17.6	13.0	9.9	13.2	13.1	12.5	12.1	9.1	8.7	6.9	8.8	7.8	9.2	10.2	12.34
10	15.4	14.4	14.0	18.6	15.3	14.5	14.0	17.1	15.1	12.6	10.4	14.6	14.2	14.5	18.0	17.7	18.9	13.2	11 6	14.6	14.4	13.7	14.8	10.1	10.0	7.6	10.4	8.4	10.0	11.0	13.64
11	15.7	15.2	15.5	20.0	15.4	15.2	15.8	18.6	14.5	14.3	11.3	15.4	15.8	16.7	19.2	17.9	19.6	13.1	13.7	15.8	13.7	14 6	15.9	11.6	11.4	9.9	11.1	9.4	11.5	11.2	14.63
12	16.5	15.4	16.7	21.2	16.8	17.2	17.8	19.5	13.3	14.9	11.8	16.5	16.3	18 4	20.6	18.4	20.6	13.0	15.0	16.5	13.5	15.4	15.6	12.5	12.4	11.6	11.6	9.6	12.2	11.8	15.42
1p	16.7	17.5	20.0	21.5	16.1	17.9	18.6	20.5	12.9	15.5	11.6	16.0	17.4	19.4	22.0	19.6	21.7	12 9	15.4	17.2	13 8	15.3	15.5	13.2	12.2	11.7	12.1	10.1	13.5	12.9	16.02
2	17.9	15.5	21.1	21.1	14.1	19.1	19.3	21.4	13.0	15.6	12.0	17.4	18.6	19.4	23.4	20.8	22.1	12 8	16.5	16.7	13.2	16.3	14.9	14.3	12.7	11.9	12.4	10.1	14.0	13.3	16.36
3	17.8	17.3	19.8	21.0	16.1	18.3	19.1	21.0	13.8	11.8	11.5	17.3	18.6	19 9	24.3	20.6	21.9	12.6	16.1	16.1	13.8	16.2	15.0	14.2	11.3	11.8	12.1	10.0	14.7	13.7	16.26
4	16.5	17.2	19.3	20.5	15.4	16.3	18.2	20.5	15.1	14.0	11.3	15.3	18 0	18.8	23.7	20.4	18.2	12.4	15.8	16.9	14.2	16.0	15.3	13.8	12.4	11.4	10.0	10.0	13.5	13.7	15.80
5	15.7	16.5	18.6	19.6	16.0	14.4	17.7	18.7	14.5	13.3	11.3	15.3	16.8	18.2	22.6	19.6	17.1	12.2	14.5	15.5	13.7	15.3	14.8	13.2	11.3	10.7	8.8	9.6	12.1	13.3	15.03
6	14.4	15.1	17.7	18.3	15.1	14.2	17.3	16.9	14.3	12.7	11.2	14.3	15.4	17.3	21.1	17.8	15.9	11.9	13.5	14.3	12.9	13.9	14.7	11.8	10.1	9.8	8.4	9.0	10.6	12.3	14.07
7	12.8	13.6	17.1	17.3	15.0	13.5	16.7	15.8	13.3	11.9	10.7	13.4	14.2	16.4	19.7	16.3	14.9	11.9	12 4	12.9	11.9	12.5	14.3	11.0	8 9	9.4	7.8	8.7	9.5	11.6	13.18
8	11.6	12.4	16.5	16.9	14.0	12.7	15 9	15.0	12.4	11.2	10.4	12.0	13.2	16.5	18.4	16.1	14.6	12.0	11.8	11.9	11.6	11.4	13.7	10.7	8.2	8.5	7.7	8.4	9.4	11.7	12.56
9	10.8	11.6	15.2	16.9	13.6	12.1	15.6	14.3	11.4	10 3	10.1	12.2	12.4	16 8	17.3	15.8	14 2	11.7	11.5	11.2	11.1	10.9	13.6	9.8	7.5	8.1	7.6	8.2	9.6	12.0	12.11
10	10.8	10.9	14.9	16.1	13.5	11.4	14 9	13.4	10.8	10.0	10.1	11.6	11.7	16.5	16.9	15.5	14.0	10.7	10.9	10.6	11.0	10.7	13.6	9.1	7.2	7.2	7.6	8.1	9.0	11.9	11.69
11	10.3	10.7	14.6	15.8	13.6	11.0	14.8	13.0	10.4	9.3	9.9	11.5	11.4	16.2	17.0	15.4	13.6	9.7	11.0	10.4	10.3	10.3	13.5	8.4	6.9	7.8	7.4	8.1	8.6	11.8	11.42
12	9.0	10.1	14.3	15.7	12.9	10.9	14.6	13.1	10.2	9.0	9.6	11.2	11.0	15.8	17.7	14.8	13.6	9.0	10.7	10.0	10.1	9.8	13.5	8.2	7.1	7.8	7.4	8.0	8.4	11.8	11.18

Oktober 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1a	11.6	8.0	10.6	6.2	8.1	6.3	6 5	7.3	7.5	7.3	7.0	6.3	5.4	7.5	4.5	11.3	10.2	8.5	6.9	5.5	1.5	5.7	5.6	5.5	7.4	6.7	7.8	4.6	4.6	4.0	4.8	6.86
2	11.3	8.0	10.7	6.2	7.8	6 4	7.0	7.0	7.7	7.2	6.8	6.3	5.2	7.8	4.8	11.1	10.1	8.5	7.1	4.8	1.7	5.5	5.5	5.4	6 9	5.5	7.3	4.4	4.7	3 9	4.8	6.69
3	11.4	8.1	10.5	5 8	6.9	6.7	8.4	7.0	8.1	6 9	6 5	6.1	4.6	7.6	4 9	11.0	10.1	8.3	7.2	4.6	1.9	5.3	5.4	5.5	7.1	4.9	6.8	3.7	4.6	3.9	4.9	6.60
4	11.7	8.4	10.2	5.8	7.0	7.1	9.5	6.9	8.0	6.7	6.5	5.5	4.2	6.5	4.1	11.0	10.1	8.5	7.1	5.3	2.1	5.2	5.2	5.3	7.0	4.8	6.6	4.0	4.7	4.0	4.8	6.57
5	11.6	8.7	10.1	5.6	7.0	7.2	10.7	6 9	7.6	6.4	6.6	5.1	4.2	5 3	4.5	11.0	10.1	8.5	6.7	5.0	2.2	5.2	4.6	5.6	7.2	4.9	6.0	4.0	4.5	4.3	4.6	6.51
6	11.9	8.6	10.1	5.2	7.4	6.9	10.7	6.9	7.7	6.3	6.8	5.1	4.4	5.0	5.2	11 0	10.1	8.4	6.5	5.0	2.3	5.2	4.2	5.7	7.1	4.8	5.7	4.1	4.6	4.4	4.8	6.52
7	12.0	8.6	10.2	5.0	7.5	6.5	9 6	6.7	7.9	6.2	6.7	5.2	4.7	4.4	5.4	10.8	9.9	8.3	6.4	5.1	2.4	5.2	4.3	5.7	7.8	4.1	5.4	4.4	4.7	4.1	4.6	6.45
8	12.1	9.1	10.5	6 1	8.5	6.6	8.1	6.6	8.2	6.5	7.2	5.5	5.6	5.4	6.7	10 8	9.9	8.5	6 1	5 3	3.4	5.4	4.0	5.7	7.9	4.4	5.7	4.6	4.7	4.5	4.6	6.72
9	12.2	10.3	10.8	8.1	9.4	8.3	7.6	8.2	8.6	7.6	8.1	6.4	7.1	7.6	9 2	11 0	9.8	8.7	6.4	6.1	4.9	5.7	4.5	5.8	8.2	4.9	6.3	5.1	4.9	4.9	5.2	7.48
10	13.4	11 9	11.1	10.4	9.9	9.6	8.7	9.0	9.2	9.4	9.3	7.7	9.1	9.4	11.1	11.2	9.8	8.9	7 1	7.7	5.9	6.0	5.3	6.5	8.8	7.0	7.8	5.3	5.1	5.9	4.7	8.46
11	14.5	12.8	11.2	12.5	10.0	10.8	10.6	10.4	9.7	10.5	11.5	9.3	10.0	9.8	12.7	11.6	10 0	9.2	8.8	8.3	7.3	6.1	6.5	6.7	9.2	8.0	8.4	5.7	5.3	6.1	5.4	9.32
12	14.6	13.1	11.0	13.3	9.3	10.9	10.8	11.4	9.9	11.2	11.7	10.6	11.0	10.8	14.1	11.8	10.2	9.7	9.9	8.5	7.9	6.5	7.6	7.2	9.1	8.8	8.8	6.3	5.4	6.2	6.5	9.81
1p	15.0	13.6	11.0	13.7	8.8	8.3	11.3	11.8	10.0	11.7	12.1	10.9	11.5	10 6	14.2	12.0	10.5	10 3	10.4	9.2	8.4	6.5	7.9	7 4	9.4	8.7	8.6	6.3	5.5	6.4	6.7	9.97
2	14.9	13.5	11.1	13.7	9 6	10.8	9.7	11.8	10.1	11.8	12.3	12.2	11.8	10 4	14 5	11.9	11.1	9.6	10.6	8.8	8.5	6.5	7.9	7.8	9.3	9.1	8 6	6.7	5 3	6.2	7.0	10.10
3	14.1	13.5	11.2	13.3	9.8	8.7	9 8	12.1	10.0	11.7	12.3	12.3	12.0	10.3	13.9	11.6	10.8	9.4	10.6	9.0	8.5	6.3	8.0	8.2	8.9	8.8	8 2	7.1	5.2	6.3	6.8	9.96
4	13.6	13.0	11.2	12.7	9.9	9.3	10.4	10.8	10.1	10.7	12.3	11.3	11.1	10.0	13.3	11.4	10 2	9.4	9.6	8.0	7.4	6.2	7.7	8.5	8.8	8.4	7.1	5.9	5.1	6.1	6.3	9.54
5	13.0	12.2	11.0	11.7	9.6	9.2	9.7	10.3	9.6	9.3	10 8	9.7	11.0	9.5	12.4	11.3	9.8	9 3	8.1	6.7	7.1	6.0	6 9	8.2	8.2	7.5	7.2	5.5	5.1	5.8	5.9	8.96
6	12.1	11.4	10.5	10.7	9.1	7.9	9.4	9.8	9.4	8.4	9.8	8.2	10.8	9.0	11.8	11.2	9.5	9.1	7.8	5.8	6.5	5.9	6.1	8.4	7.8	6.3	6.3	5.5	5.1	5.4	5.3	8.40
7	10.2	11.0	9 8	9.8	8.3	7.7	8.8	9.6	9.2	7.9	9.2	7.2	10.6	7.6	11.6	11.1	9.2	9 0	7.6	5.0	5.8	5.9	5.9	8.9	7.5	6.3	5.9	5.2	5.1	5.2	4.7	7.96
8	9.8	10.4	9.8	9.4	7.5	7.8	8.5	8.9	8.9	8.4	8 5	6.5	8.9	6.4	11.7	10.9	8.7	8.9	7.3	4 2	5.3	6.0	5.6	8.8	7.5	6.3	5.6	5 1	5.0	5.2	4.5	7 62
9	8.9	10.7	9.2	9.0	7.0	7.7	8.0	9.8	8.7	8.3	7.8	6.3	8.0	5.8	11.6	10.7	8 5	8 3	6.5	3.7	5.7	6.0	5.2	9.0	6 9	6.3	5.7	4.7	5.0	5.3	4.6	7.39
10	8.2	11.0	8.1	8.8	6.8	7.7	7.8	7.5	8.3	7.5	7.3	5.9	7.5	4.9	11.4	10.5	8.3	8.1	6 3	2.9	5.7	6.0	5 3	8.7	7.3	7.6	5.7	4.8	4.7	5.0	4.0	7.09
11	7.8	10.4	7.3	8.4	6.4	7.6	7.7	7.7	7.7	7.6	6.7	5.7	7.6	4.7	11.5	10.4	8 3	8.3	5.9	2.5	5.7	5.9	5.2	8.2	7.6	8.2	5.2	4.9	4.7	5.0	3.4	6.91
12	7.5	10.7	6.5	7.9	6.5	7.0	7.4	7.4	7.8	7.4	6 3	5.7	7.5	4.4	11.5	10.2	8.4	7.1	5.9	2.1	5.8	5.7	5.3	7.9	7.5	8.0	5.0	4.7	4.6	4.9	3.4	6.71

Digitized by Google

November 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	Mittel
1[a]	3.4	0.3	5.8	3.0	2.0	2.8	0.9	4.4	5.8	2.0	2.6	1.1	0.5	3.8	4.0	−0.7	−0.4	−2.3	−3.1	0.0	−2.8	−0.7	−0.9	1.1	1.4	−2.6	−3.2	3.5	8.1	4.1	1.46
2	3.5	0.1	5.7	2.4	1.7	2.6	0.8	4.5	5.9	2.0	1.9	1.0	0.4	4.1	3.7	−0.7	−0.9	−2.7	−3.3	−0.2	−3.8	−0.8	−0.4	1.2	1.5	−3.0	−3.2	3.6	7.2	4.6	1.31
3	3.5	0.0	5.7	2.0	1.6	2.6	0.2	4.5	5.8	1.9	1.7	1.1	0.5	4.2	3.3	−1.1	−1.2	−2.8	−3.8	−1.4	−4.4	−0.8	−0.4	1.9	1.4	−3.3	−3.2	3.8	7.1	6.5	1.23
4	3.4	−0.1	5.8	1.6	1.8	3.2	0.3	4.4	5.7	1.8	1.7	0.9	0.7	4.3	3.2	−1.2	−1.3	−2.7	−4.0	−2.5	−5.1	−0.8	−0.4	2.6	1.1	−3.5	−3.2	4.3	6.5	7.9	1.15
5	3.2	0.0	5.6	1.6	1.9	3.0	0.5	4.7	5.7	1.8	1.6	0.7	1.0	4.3	3.3	−1.6	−1.3	−2.6	−4.1	−3.2	−5.4	−0.9	−0.1	2.7	0.8	−3.2	−2.6	5.3	6.2	9.9	1.29
6	3.2	−0.5	5.8	1.4	2.0	2.6	0.9	5.1	5.7	1.5	1.2	0.6	1.2	4.3	3.2	−1.7	−1.4	−2.0	−3.3	−3.5	−5.0	−0.9	0.3	2.4	0.6	−3.1	−2.0	6.2	5.4	9.7	1.32
7	3.0	−0.3	5.2	1.0	1.9	2.4	0.3	5.3	5.6	1.5	1.6	0.6	1.6	4.4	3.0	−2.0	−2.1	−1.7	−3.1	−3.6	−4.6	−0.9	0.1	2.6	0.4	−3.4	−1.4	6.3	4.5	9.7	1.26
8	3.1	0.5	5.0	0.8	2.5	2.2	0.4	5.6	5.3	1.5	1.8	0.7	1.7	4.3	2.5	−1.8	−2.0	−2.4	−2.8	−3.1	−4.6	−0.7	0.5	2.6	0.2	−3.1	−0.9	6.0	4.4	10.1	1.34
9	3.3	2.6	5.1	1.0	3.2	2.1	0.5	6.0	5.0	1.6	2.5	0.6	1.9	4.3	2.2	−1.4	−1.7	−2.3	−2.1	−3.1	−3.9	−0.4	0.7	2.7	0.0	−3.0	−0.4	5.2	4.5	9.8	1.55
10	3.6	3.7	5.3	2.5	4.6	3.0	0.8	6.5	4.9	2.2	3.2	0.5	1.5	4.3	2.6	−0.6	0.2	−1.9	−1.4	−3.0	−3.3	0.2	1.0	3.5	−0.4	−3.2	0.0	6.0	4.6	9.2	2.00
11	4.1	4.9	6.2	3.2	5.6	2.5	1.6	6.9	4.9	2.4	2.7	1.0	1.8	4.7	3.3	−0.3	0.4	−0.7	0.2	−2.5	−2.4	0.3	1.7	4.1	−0.2	−2.6	0.1	6.8	5.2	9.1	2.50
12	4.5	5.7	7.5	4.1	5.9	3.2	2.3	7.1	4.9	3.9	1.5	1.3	2.1	5.0	3.3	0.8	1.3	0.6	1.5	−2.4	−1.2	0.3	1.9	5.0	−0.2	−2.4	0.4	7.4	5.3	9.4	3.00
1[p]	4.5	6.3	9.2	6.2	6.1	3.3	2.9	7.3	5.0	5.3	1.5	1.6	2.3	5.4	3.7	1.6	2.1	1.4	3.0	−2.7	0.7	0.3	1.9	5.4	−0.6	−2.1	0.5	8.0	5.4	9.5	3.50
2	4.4	6.5	9.2	7.2	6.1	3.8	3.0	7.7	5.0	6.1	1.6	1.7	2.5	5.7	4.1	1.8	2.5	2.0	3.3	−2.2	1.2	0.6	2.1	5.6	0.0	−2.2	0.8	8.1	5.6	9.2	3.77
3	4.4	6.1	9.2	7.1	6.1	3.5	3.4	8.0	4.8	6.5	1.6	1.8	2.6	5.4	3.7	1.7	2.7	2.2	3.5	−2.2	1.2	0.3	2.4	5.5	−0.4	−2.1	1.1	8.0	5.2	9.0	3.74
4	3.7	5.7	8.3	7.2	6.1	3.3	3.5	8.1	4.6	6.3	1.4	1.6	2.7	5.3	2.9	1.6	2.6	1.9	3.1	−2.3	1.1	0.3	2.6	5.1	−0.7	−2.6	1.8	7.9	4.5	8.6	3.54
5	3.4	5.3	7.3	6.6	5.9	3.0	3.3	7.8	4.7	5.4	1.5	1.5	2.9	5.2	2.1	1.2	1.9	1.1	2.8	−2.4	0.9	0.3	2.6	4.6	−0.6	−2.9	2.7	7.9	4.1	8.1	3.27
6	3.4	4.8	6.4	5.2	5.3	2.0	3.1	7.7	4.6	5.0	1.3	1.2	3.0	5.0	1.3	1.6	1.6	0.0	2.6	−2.6	0.4	0.6	2.4	4.5	−0.8	−3.1	5.9	8.0	3.4	7.4	3.04
7	3.0	4.9	5.6	3.3	4.8	1.1	3.0	6.9	4.4	4.8	1.5	1.2	3.1	5.0	0.7	0.0	1.0	−0.6	2.3	−2.2	−0.1	0.9	2.6	4.4	−1.1	−3.2	5.0	8.3	2.8	7.0	2.68
8	3.1	5.0	5.2	3.2	4.4	0.8	2.9	6.9	3.9	4.4	1.5	0.9	3.2	5.0	0.4	−0.4	0.4	−0.9	2.3	−2.1	−0.4	0.7	2.4	3.9	−1.4	−3.0	4.6	8.9	2.5	6.2	2.48
9	2.3	4.8	4.8	2.0	4.0	0.4	2.7	6.5	3.5	3.8	1.5	0.7	3.3	4.9	−0.1	−0.7	−0.3	−1.1	2.2	−1.6	−0.5	−0.1	1.9	3.2	−1.6	−3.0	3.4	9.1	2.5	5.7	2.14
10	1.7	5.5	4.0	1.6	3.5	0.1	2.8	6.3	3.2	3.4	1.2	0.5	3.4	4.5	−0.4	−0.7	−1.1	−2.1	−0.1	−1.6	−0.7	−0.4	1.6	2.8	−1.7	−3.5	3.0	9.5	2.8	4.8	1.80
11	1.8	5.7	3.6	2.0	3.1	0.7	3.7	5.9	2.7	3.0	1.2	0.5	3.6	4.4	−0.7	−0.9	−1.6	−2.6	0.5	−1.8	−0.8	−1.1	1.3	2.3	−1.9	−3.6	2.6	9.5	2.6	4.8	1.63
12	1.3	5.7	3.4	2.0	2.8	0.9	4.1	5.8	2.3	2.7	1.0	0.6	3.7	4.3	−0.6	−0.6	−1.8	−2.6	0.0	−2.4	−0.4	−1.2	1.1	1.9	−2.0	−3.5	3.0	9.1	3.6	4.3	1.60

Dezember 1885. Thermograph „Hipp“ auf dem Reservoir bei der **Seewarte.** (Celsius-Grade).

Stunde	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Mittel
1[a]	4.5	4.4	3.9	4.0	3.9	2.2	−0.6	−3.3	−4.4	−3.6	−7.9	−12.1	−3.4	1.0	1.9	0.6	4.0	4.6	2.5	0.7	−1.7	−0.8	1.1	0.5	0.3	5.3	0.8	3.0	1.7	−0.9	−0.9	0.37
2	5.0	4.1	3.0	4.3	4.3	2.0	−0.9	−3.9	−5.3	−5.0	−6.7	−12.8	−3.0	(1.1)	1.9	0.4	4.0	4.2	2.5	0.8	−1.9	−0.7	1.4	0.6	0.1	5.1	1.1	3.3	2.2	−1.0	−0.6	0.24
3	4.3	4.1	2.5	4.4	4.6	1.9	−0.9	−4.3	−5.3	−6.7	−5.5	−11.0	−2.5	(1.1)	1.7	0.8	4.1	4.1	2.4	0.9	−2.0	−1.5	2.2	0.5	0.3	5.3	1.0	3.4	2.5	−0.9	−0.3	0.29
4	3.7	4.1	2.0	4.9	4.1	1.6	−1.0	−4.1	−5.4	−7.9	−6.0	−10.9	−2.5	(1.2)	1.6	1.2	4.8	3.8	2.4	0.9	−2.3	−1.3	1.9	0.5	0.6	4.7	1.4	3.2	2.2	−1.2	−1.2	0.15
5	3.8	3.8	1.7	4.9	3.8	1.6	−1.3	−4.7	−6.9	−9.3	−6.7	−11.5	−2.1	(1.3)	1.9	1.3	5.4	3.6	2.2	1.1	−2.5	−1.5	1.9	0.4	0.4	4.2	1.7	3.4	2.1	−1.5	−2.1	−0.07
6	4.1	4.1	1.6	4.5	3.3	1.4	−1.5	−4.8	−5.2	−9.5	−7.9	−12.0	−1.7	(1.2)	1.7	1.4	6.2	3.8	2.1	1.3	−2.7	−1.3	1.6	0.5	0.4	3.6	2.0	3.4	1.6	−1.9	−2.5	−0.11
7	4.1	4.5	1.4	4.5	3.8	1.4	−1.0	−5.2	−3.2	−9.9	−7.9	−10.9	−1.4	(1.3)	2.2	1.9	6.6	3.8	2.2	1.4	−2.5	−1.2	1.0	0.3	0.8	3.3	1.4	3.6	1.3	−2.4	−1.8	0.03
8	4.6	4.8	1.7	4.5	3.8	1.7	−1.2	−4.3	−3.3	−9.9	−8.2	−10.3	−0.8	(1.4)	1.9	2.1	6.7	3.6	2.0	1.5	−2.6	−0.9	0.8	0.2	0.9	2.6	1.4	3.7	1.5	−3.0	−1.5	0.17
9	5.1	4.8	2.0	4.2	3.8	1.7	−1.3	−4.8	−3.3	−10.5	−6.2	−9.8	−0.2	1.5	2.3	2.0	6.4	3.3	2.2	1.7	−2.3	−0.6	0.9	0.2	0.8	2.9	1.6	3.0	2.0	−3.8	−1.2	0.27
10	5.3	5.3	2.4	3.9	4.2	1.4	−0.7	−3.8	−2.8	−8.8	−5.0	−8.1	−0.1	2.6	2.5	1.4	6.0	3.4	2.3	1.6	−1.2	−0.3	0.6	0.2	1.0	2.8	2.1	2.6	2.1	−3.3	−0.9	0.60
11	5.8	5.5	2.6	4.0	5.2	1.2	−0.6	−2.2	−2.3	−6.9	−3.6	−7.5	0.2	2.2	2.8	2.4	6.2	3.6	2.5	1.4	−1.0	−0.3	0.0	1.0	1.2	3.1	2.2	2.5	2.5	−2.9	−1.1	0.96
12	6.0	5.8	2.9	4.6	5.1	1.6	0.5	−1.5	−1.7	−5.9	−3.6	−7.2	0.5	2.8	3.4	4.0	6.0	3.7	2.8	1.2	−0.1	0.0	0.0	1.5	1.3	3.2	2.7	2.9	3.1	−1.3	−1.4	1.38
1[p]	6.8	6.0	3.3	5.2	4.6	2.1	0.9	−0.6	−1.2	(−4.6)	−3.2	−6.8	0.6	2.5	3.9	5.0	5.9	3.6	3.5	−0.4	0.7	0.8	−0.1	1.5	1.9	3.4	3.1	3.4	3.2	−0.9	−1.3	1.70
2	7.1	6.5	3.7	5.6	4.1	3.0	1.1	−0.4	−2.3	(−4.2)	−3.4	−6.1	0.6	2.6	4.8	5.9	5.7	3.6	3.3	0.5	1.1	0.6	0.5	1.5	2.1	4.0	3.5	3.6	3.4	−0.2	−1.0	1.96
3	7.2	6.3	3.8	5.8	3.9	3.0	0.8	−0.6	−2.2	(−4.2)	−3.8	−5.9	0.7	3.1	4.3	5.2	5.5	3.5	2.6	0.7	0.8	0.8	0.8	1.3	2.3	3.6	3.5	2.9	3.1	0.0	−0.6	1.88
4	6.9	6.0	3.7	5.5	4.2	1.8	0.4	−0.4	−2.0	(−4.9)	−4.7	−5.7	0.8	2.7	4.2	4.4	5.4	3.4	1.6	0.6	0.1	1.0	0.8	0.8	2.2	2.8	3.1	2.0	1.5	−0.1	−0.3	1.51
5	6.7	5.3	3.9	5.9	4.3	1.3	−0.8	−0.7	−1.8	(−4.2)	−5.8	−5.6	0.8	2.6	3.8	3.7	5.3	3.9	0.8	0.5	−0.3	0.9	0.8	0.5	2.3	1.5	2.6	1.8	0.9	−0.4	−0.1	1.32
6	6.5	5.0	3.8	6.0	4.0	1.1	−0.8	−0.8	−1.7	(−4.9)	−7.7	−5.0	0.7	3.1	3.8	3.2	5.1	3.7	0.4	0.2	−0.7	1.0	0.8	0.4	2.1	1.7	2.5	1.6	0.8	−1.9	0.2	1.00
7	6.1	5.1	3.7	6.4	3.6	1.0	−0.5	−1.1	−1.9	(−5.0)	−7.8	−4.6	0.8	2.8	3.9	3.7	5.1	3.6	0.3	0.0	−0.8	1.0	0.3	−0.1	2.4	1.1	2.6	0.9	0.2	−3.5	0.5	0.99
8	6.1	4.9	3.8	6.8	3.8	0.3	−1.9	−1.8	−2.0	(−5.9)	−8.2	−4.4	0.8	3.1	4.5	3.3	5.1	3.3	3.0	−0.5	−0.2	0.9	−0.1	−0.2	3.1	0.7	2.3	1.1	−0.5	−3.8	0.5	0.89
9	5.6	4.9	3.9	6.7	3.3	0.1	−2.5	−0.9	−2.0	(−6.7)	−8.6	−3.9	0.8	2.8	3.7	3.5	5.0	3.4	−0.9	−1.0	−0.2	0.9	0.1	−0.4	4.0	0.4	2.3	1.2	−1.1	−3.7	0.8	0.72
10	5.5	4.6	4.0	5.3	2.7	−0.3	−2.8	−1.5	−2.3	(−6.9)	−8.6	−3.8	1.0	3.0	3.9	3.7	4.5	3.0	−0.8	−1.2	−0.3	0.8	0.2	0.0	4.3	0.5	2.7	1.6	−1.5	−3.7	0.8	0.62
11	5.1	4.4	4.1	4.8	2.3	−0.7	−3.1	−1.9	−2.4	(−7.5)	−9.0	−3.4	1.1	1.8	2.5	4.2	4.5	2.7	−0.7	−1.2	−0.4	0.8	0.5	0.0	4.8	0.7	2.6	2.0	−1.5	−3.4	1.0	0.40
12	4.9	4.1	3.9	4.3	2.8	−0.3	−3.0	−2.8	−2.9	(−6.8)	−8.6	−3.3	1.0	1.7	1.0	3.9	4.4	2.5	−0.7	−1.5	−0.3	1.0	0.5	0.5	5.2	0.5	2.9	1.5	−1.4	−2.0	1.1	0.48

Die in Klammern eingeschriebenen Zahlen sind den Registrirungen von „Schreiber“ entnommen.

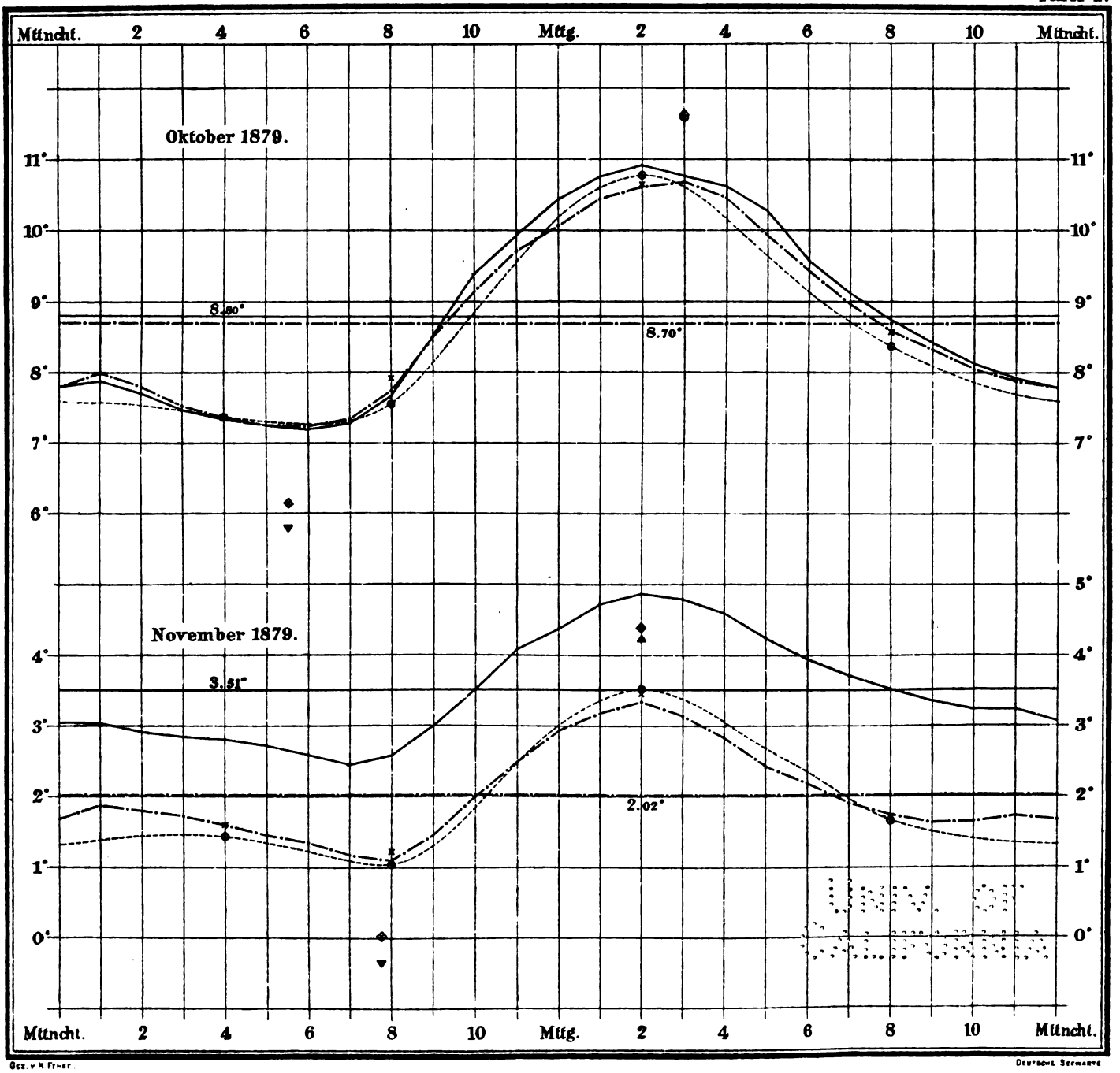
Digitized by Google

Vergleichung

des Täglichen Ganges der Temperatur der Luft,

beobachtet am Meteorologischen Fenster am Seemannshause,
und den Beobachtungen zu den Stunden 4^a, 8^a, 2^p u. 8^p, auf dem Reservoir (Stintfang),
während der Epoche
vom 1. Oktober 1879 bis 31. Dezember 1880.

Tafel 1.



Gez. v. H. Fehr. Deutsche Seewarte

.—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

———— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878 – 80.

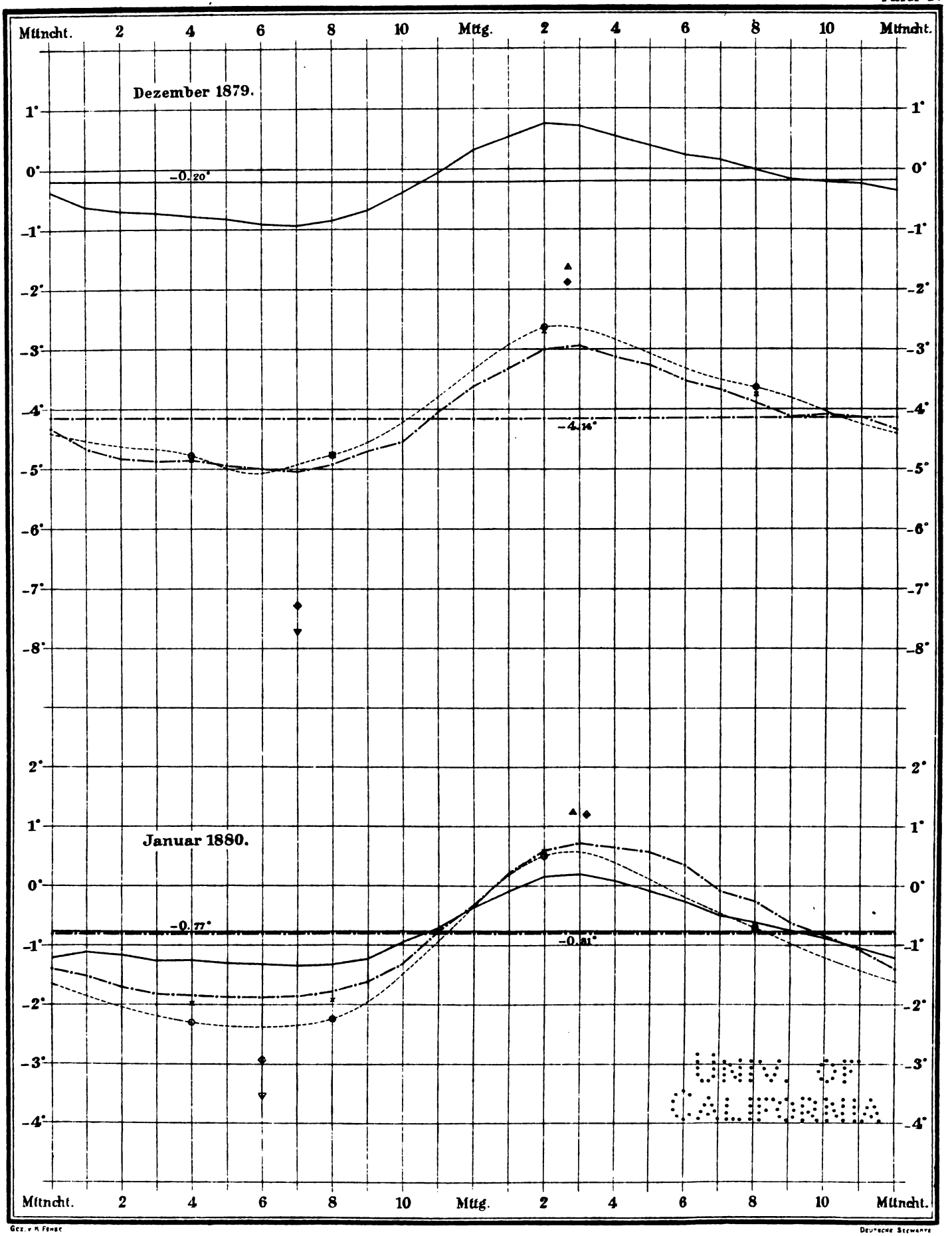
⊙------⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
△ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
⊕ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Gez. v. K. Fenge

Deutsche Seewarte

.-.-.-.-. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878 - 80.

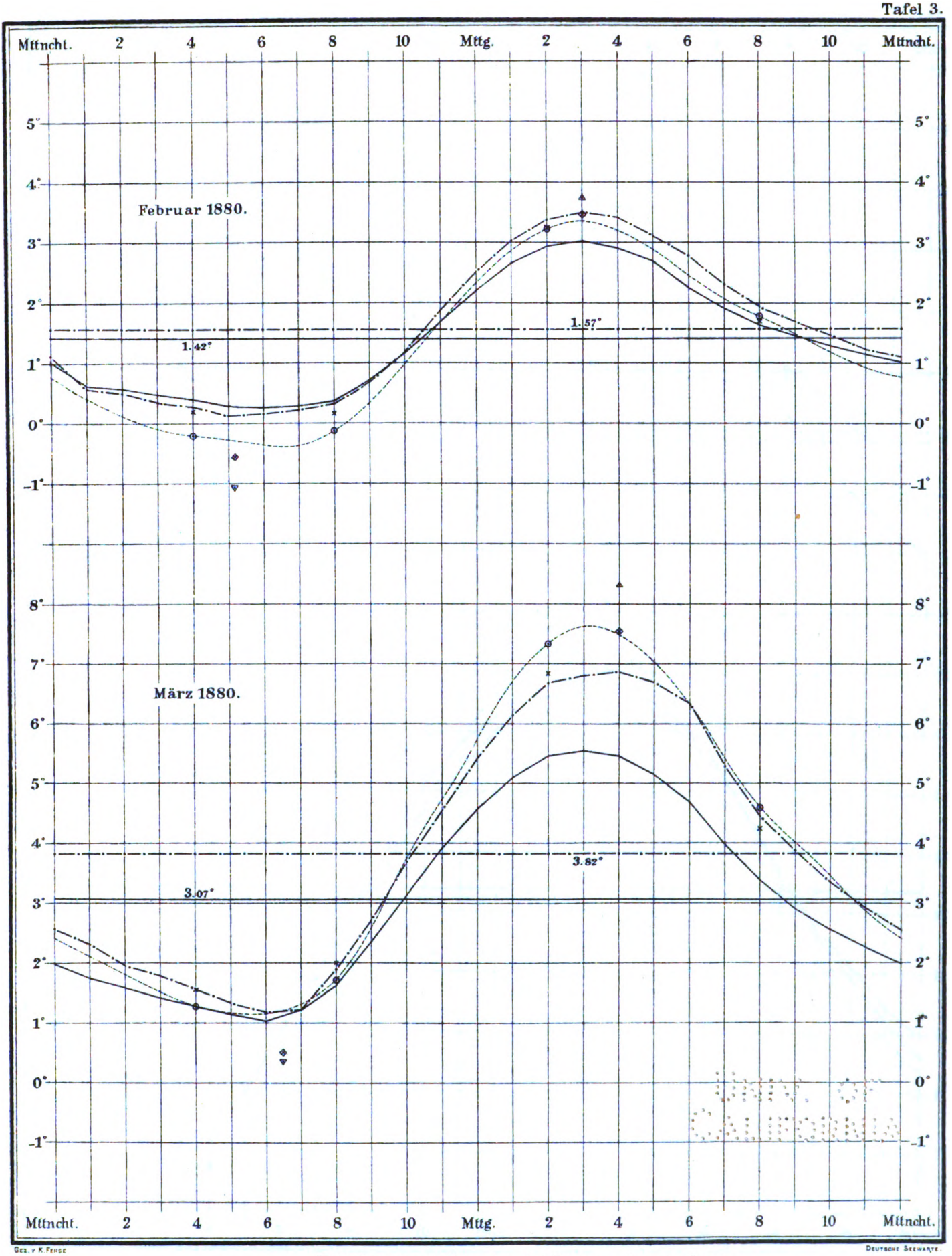
o-----o Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause
◆ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Ges. v. K. Fense

Deutsche Seewarte.

—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878 – 80.

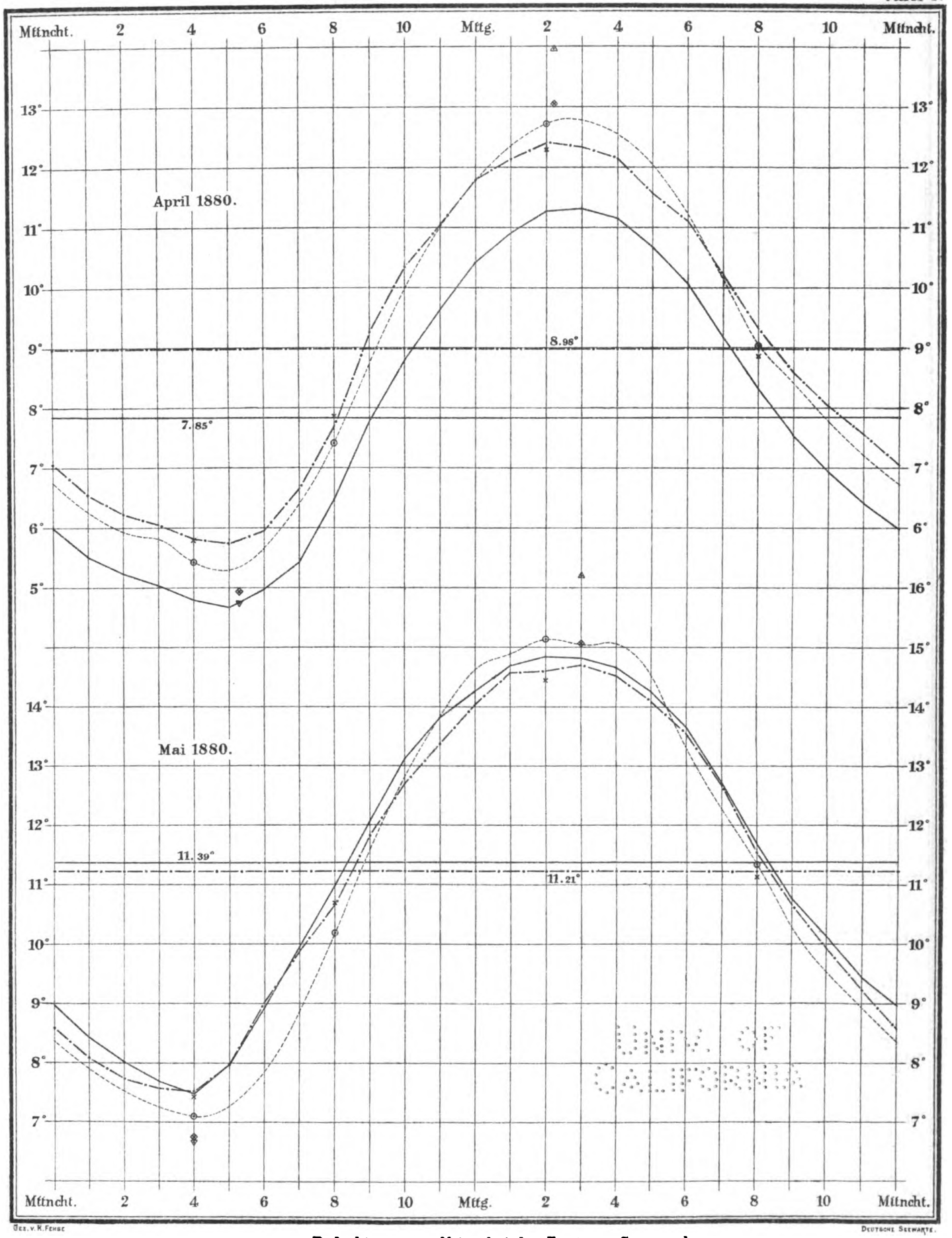
⊙-----⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
◆ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Ges. v. K. Fenge

Deutsche Seewarte.

.—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

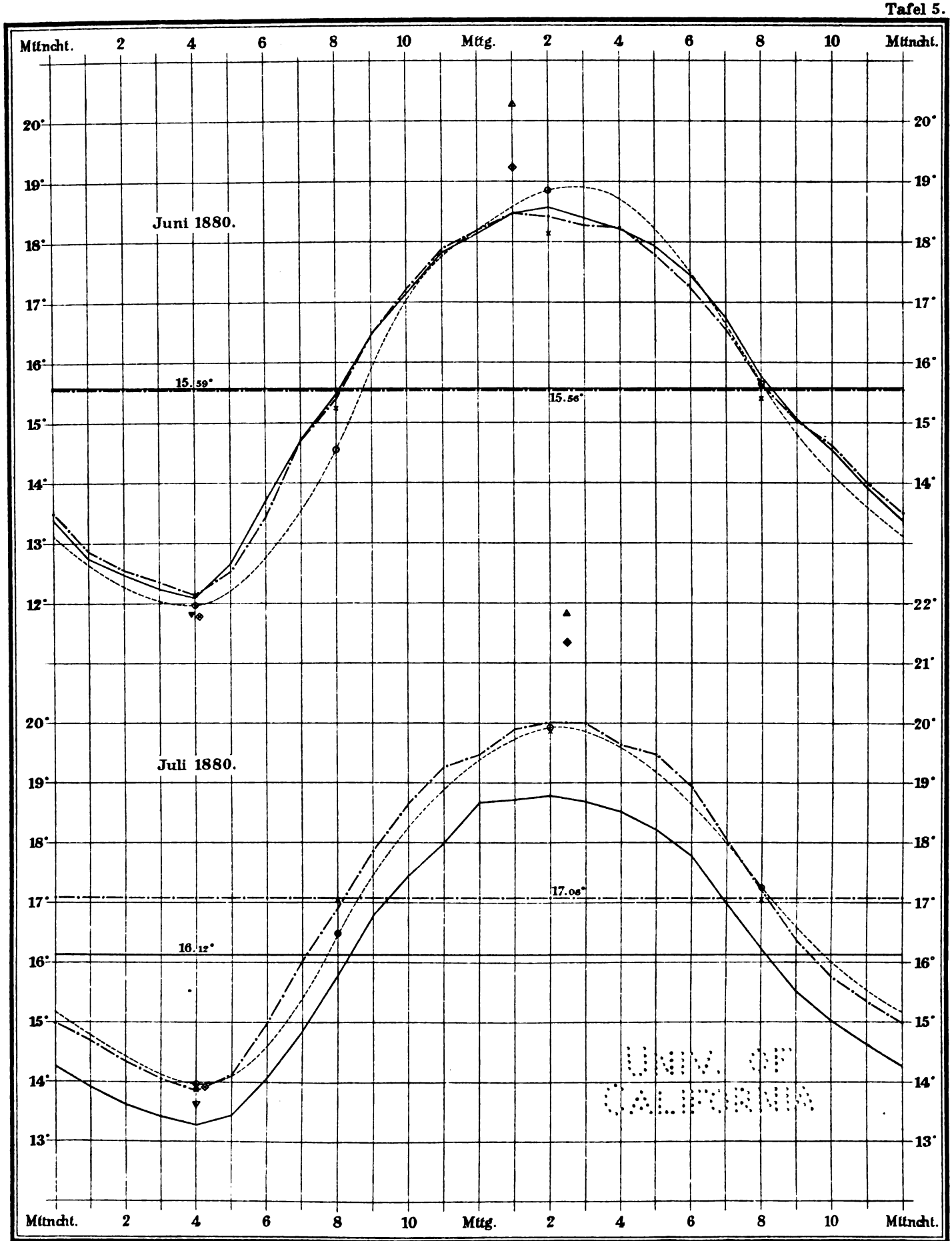
———— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878 – 80.

⊙-----⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
◈ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

Digitized by Google



UNIV. OF CALIFORNIA

Geb. v. K. Fenge

Deutsche Seewarte.

.—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

———— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878–80.

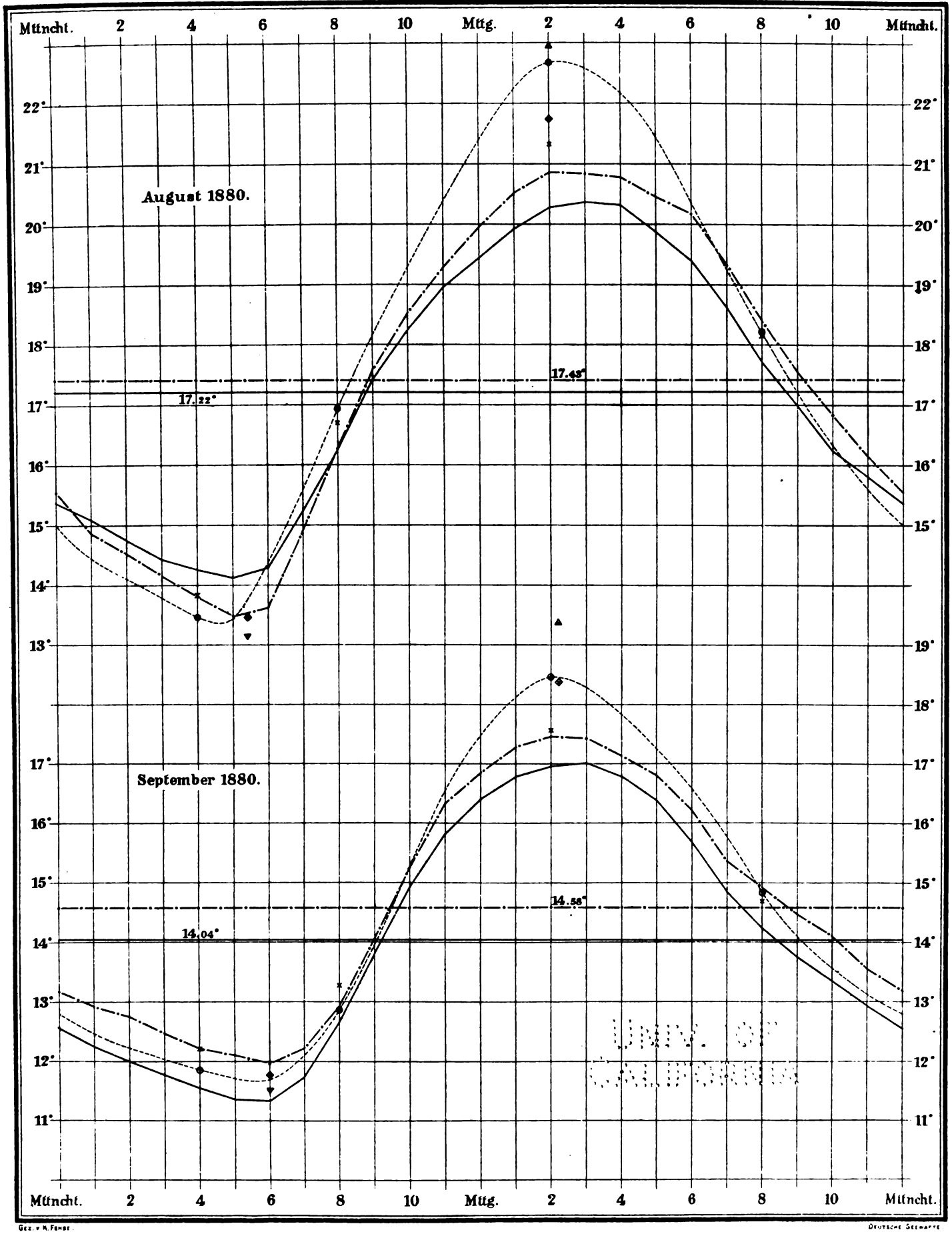
⊙-----⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
⊕ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Gez. v. K. Fehse. Deutsche Seewarte.

.—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

———— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878–80.

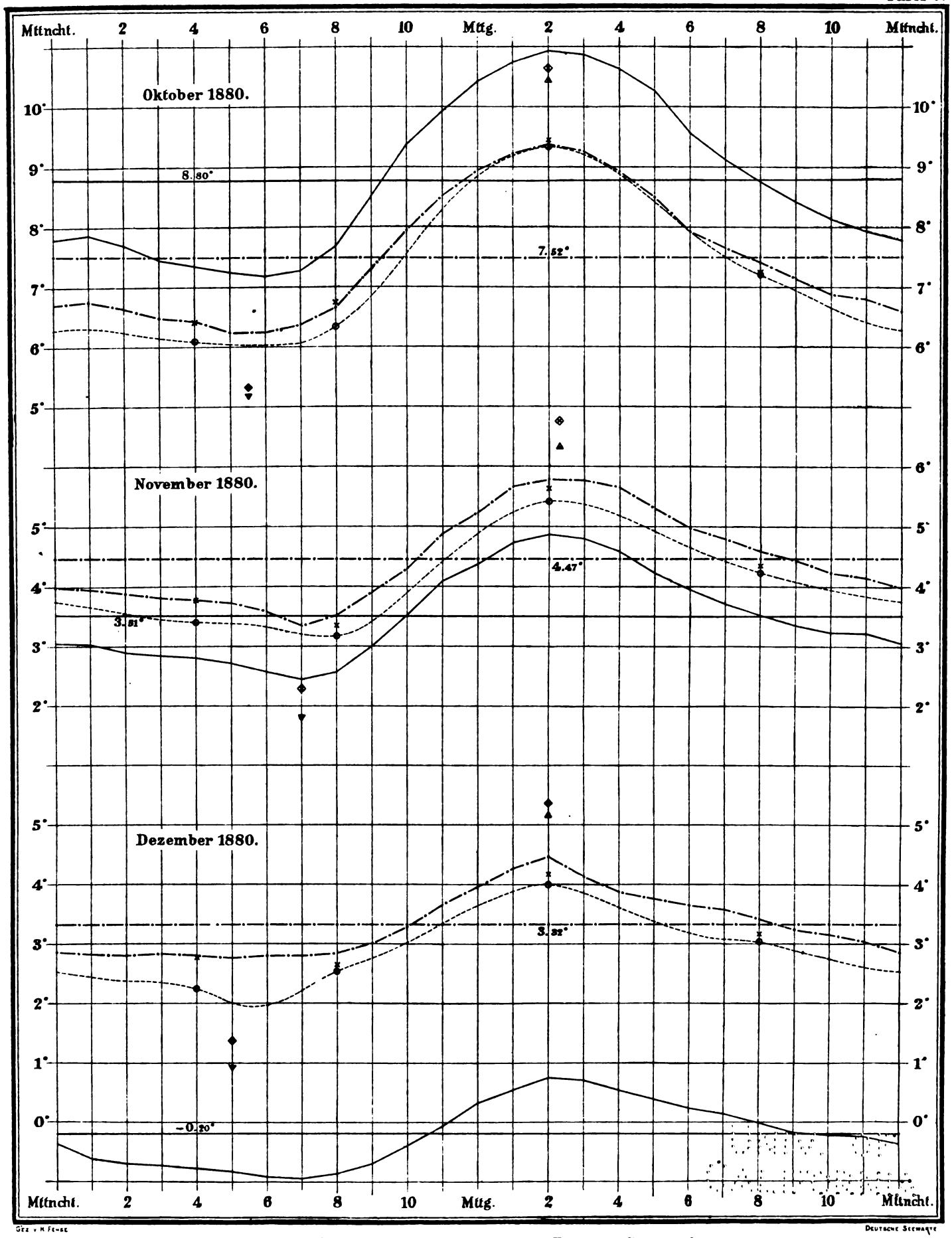
⊙-----⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
⊕ Extreme (Mittel) }

UNIV. OF CALIFORNIA
Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google



Gez. v. H. Fenke

Deutsche Seewarte

.—.—.—.—. Beobachtungen am Meteorologischen Fenster am Seemannshause.

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Seemannshause während der dreijährigen Periode 1878–80.

⊙- - - -⊙ Termin-Beobachtungen } auf dem Reservoir.
▲ Extreme (Mittel) }

× Termin-Beobachtungen } am Seemannshause.
⊕ Extreme (Mittel) }

Digitized by Google

UNIV
CALIFORNIA

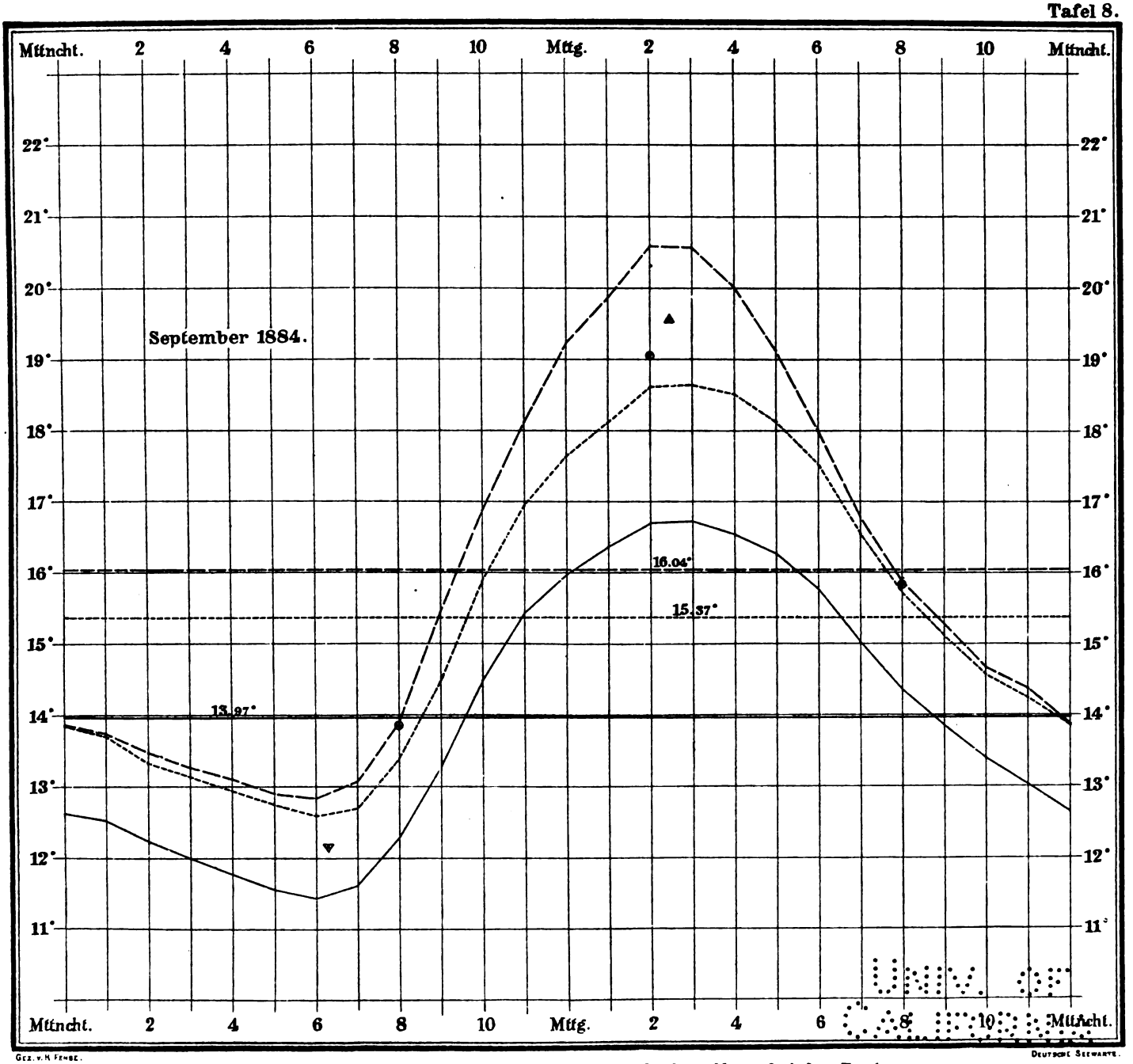
Digitized by Google

Vergleichung

des Täglichen Ganges der Temperatur der Luft,

beobachtet
auf dem Reservoir (Stintfang)
und am Meteorologischen Fenster der Seewarte,
während der Epoche
vom 1. September 1884 bis 31. Dezember 1885.

Tafel 8.



Gez. v. H. Fenge.

Deutsche Seewarte.

——— Beobachtungen auf dem Reservoir, - - - - - desgl. am Meteorologischen Fenster.

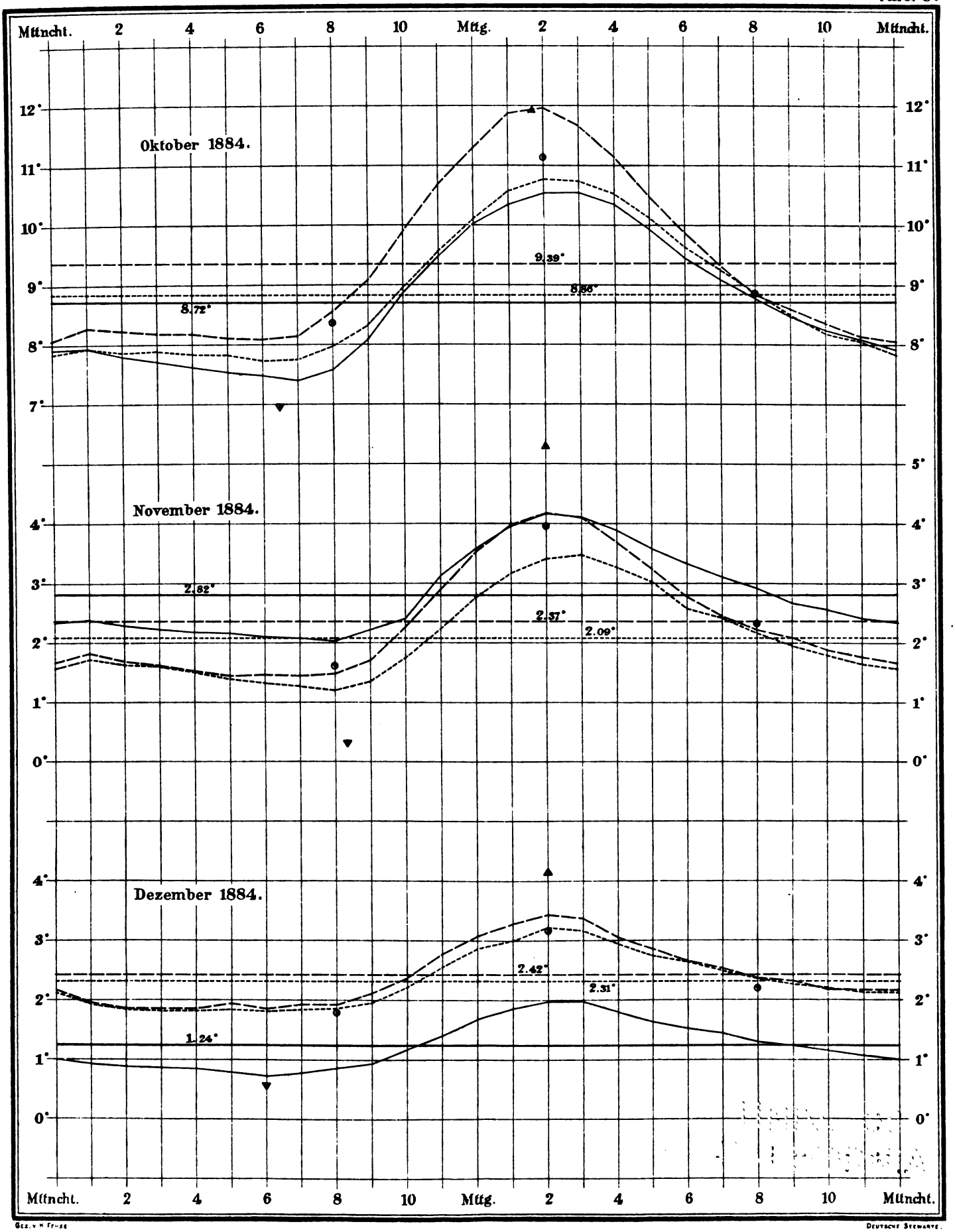
• Termin-Beobachtungen } am Fenster.
▲ Extreme (Mittel) }

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882–85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Gez. v. K. Fehse

Deutsche Seewarte.

——— Beobachtungen auf dem Reservoir, - - - - - - desgl. am Meteorologischen Fenster.

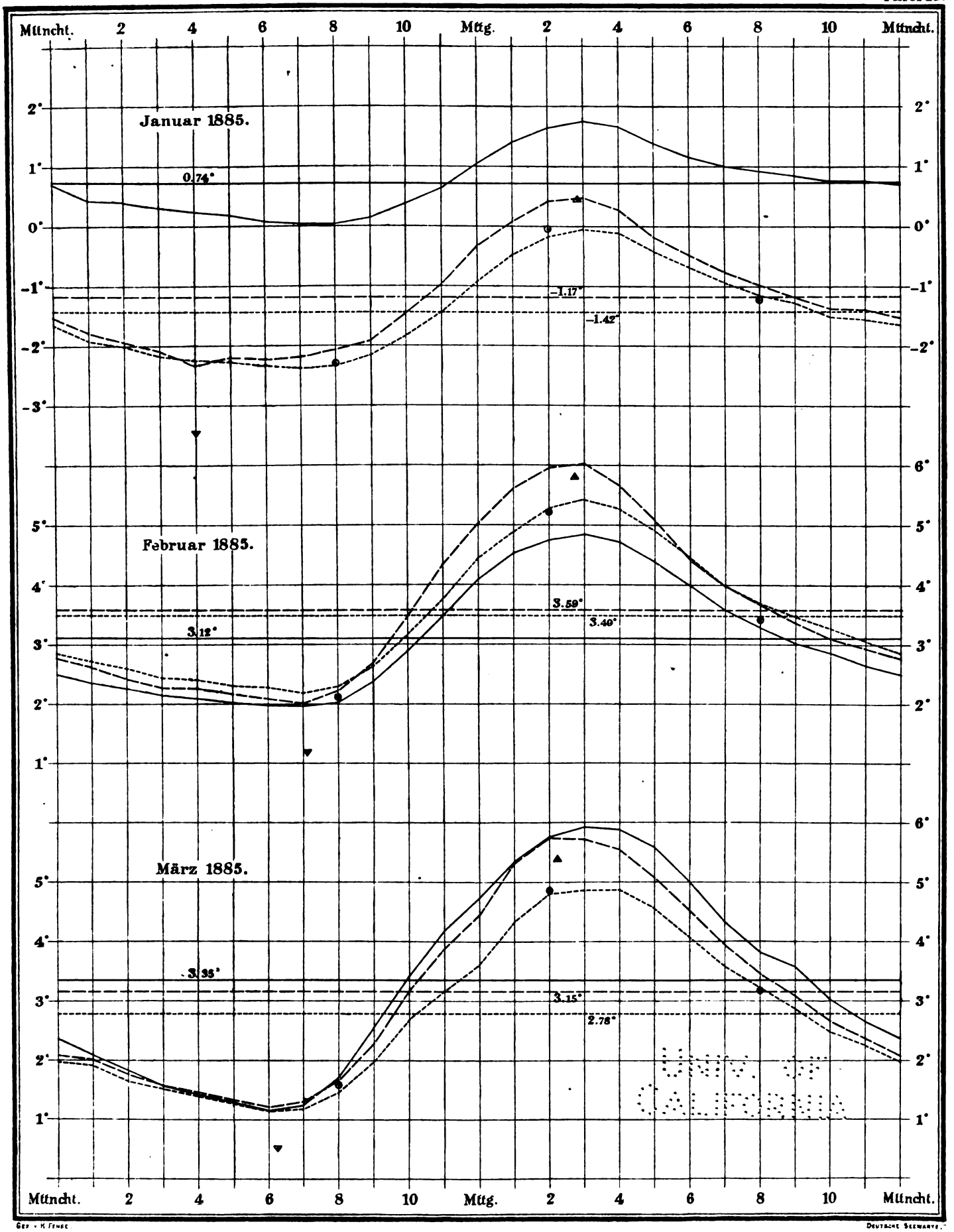
● Termin-Beobachtungen } am Fenster.
▲ Extreme (Mittel) }

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882-85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Geb. v. K. Fenge. Deutsche Seewarte.

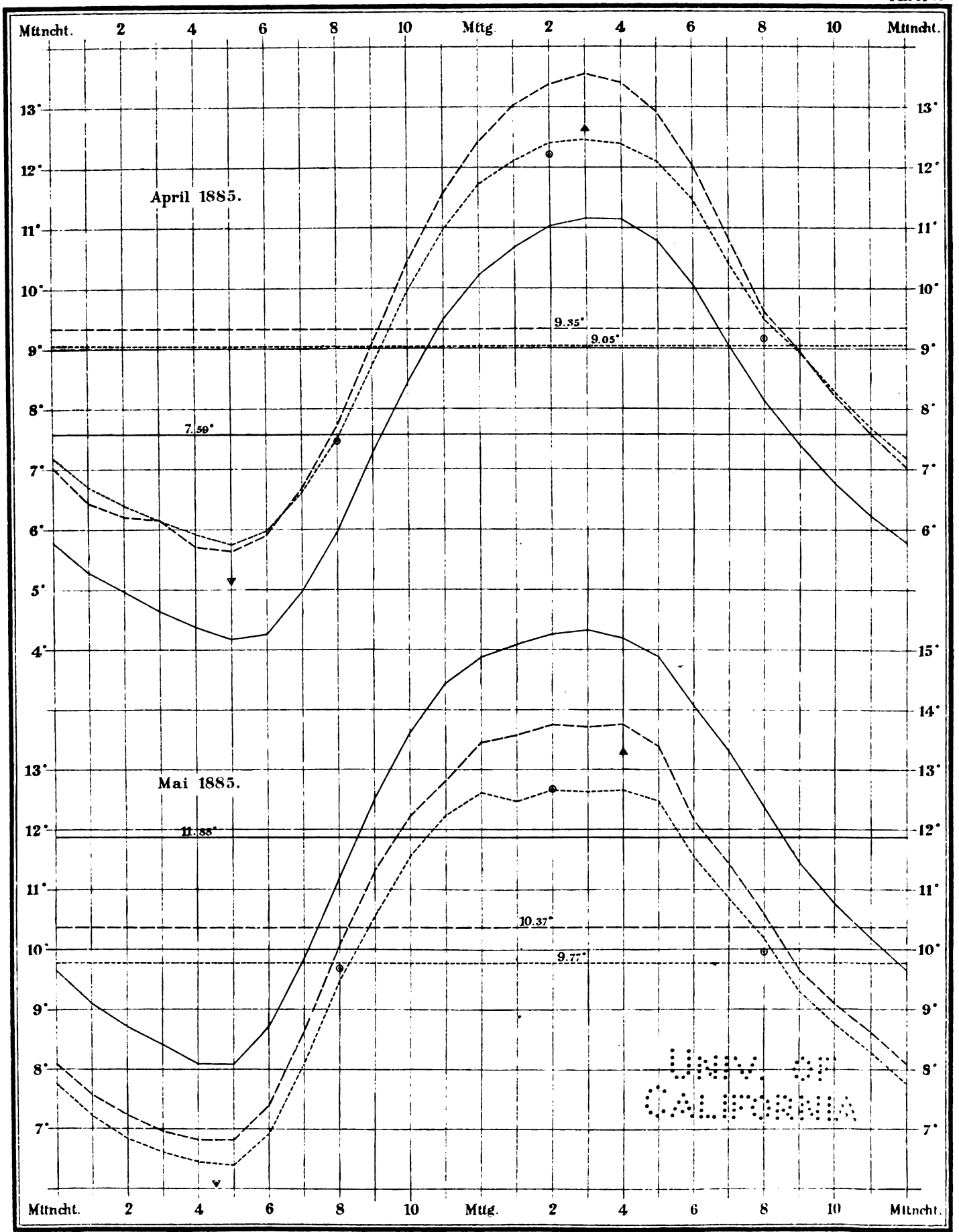
——— Beobachtungen auf dem Reservoir, ... desgl. am Meteorologischen Fenster.

● Termin-Beobachtungen } am Fenster. ——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster

▲ Extreme (Mittel) } während der vierjährigen Periode 1882-85 (für Janr. 3jähr.: 83-85).

Digitized by Google

Digitized by Google



——— Beobachtungen auf dem Reservoir, ---------desgl. am Meteorologischen Fenster.

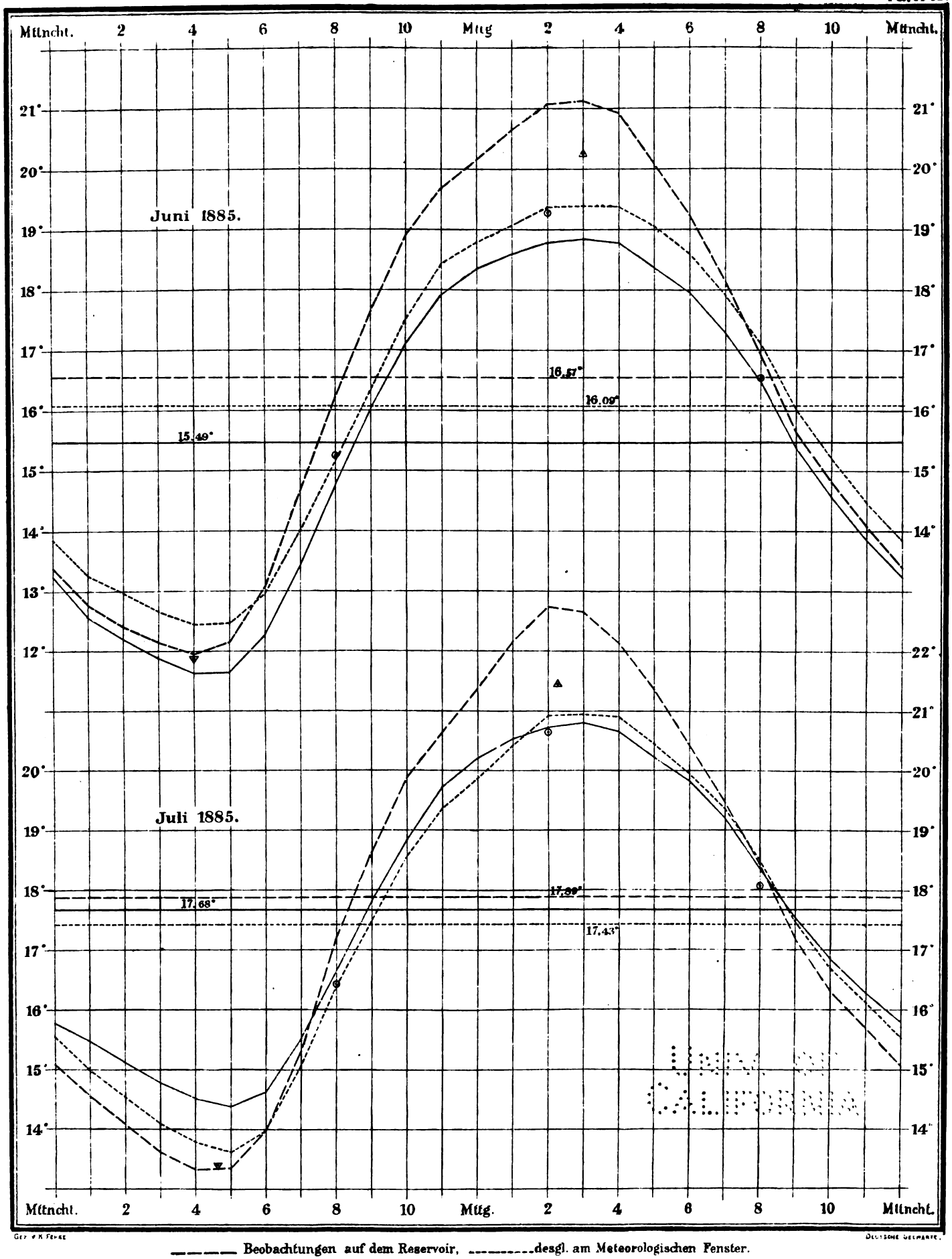
. ○ Termin-Beobachtungen } am Fenster.
▲ Extreme (Mittel)

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882-85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Beobachtungen auf dem Reservoir, ---------- desgl. am Meteorologischen Fenster.

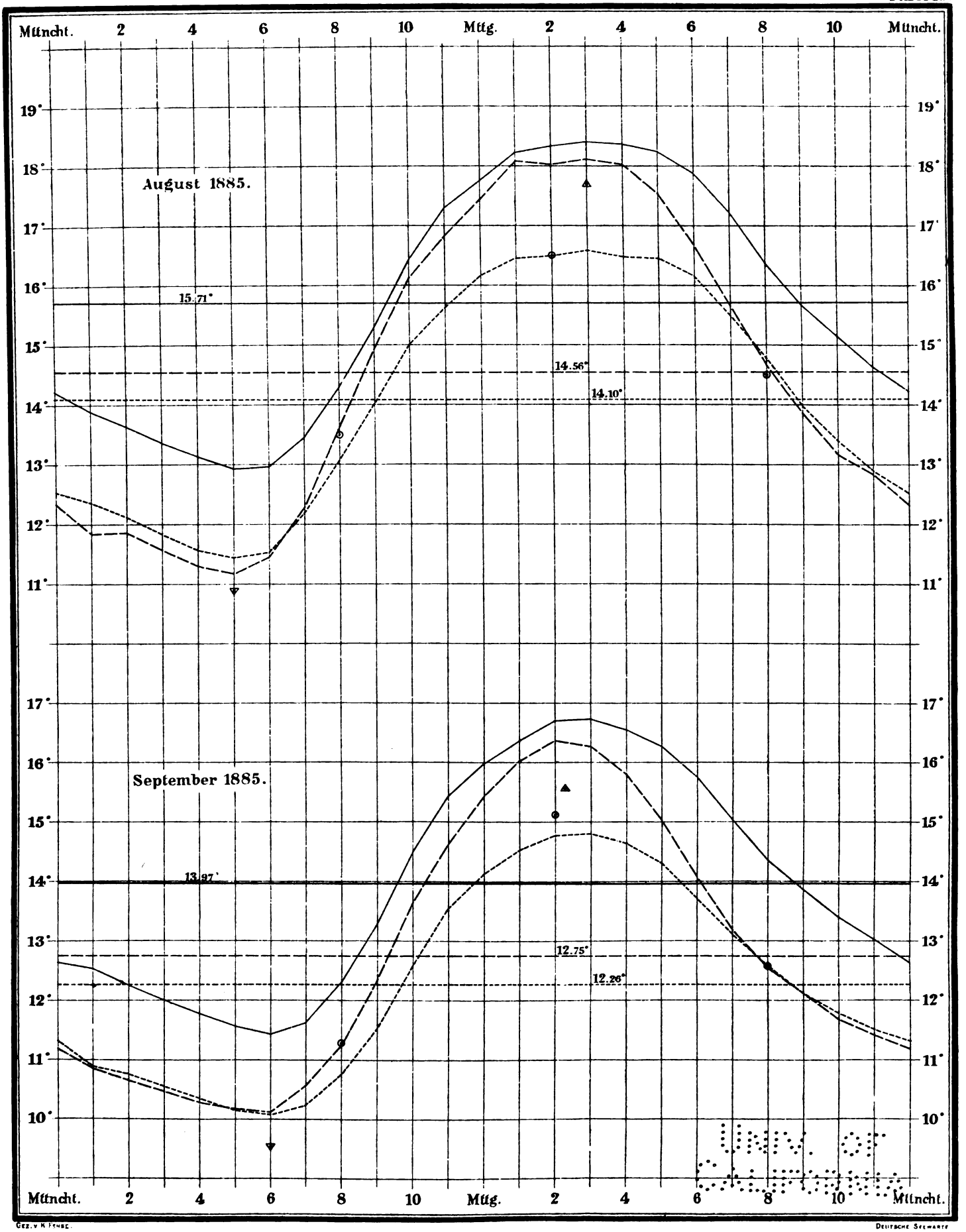
⊙ Termin-Beobachtungen } am Fenstor.
▲ Extreme (Mittel) }

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882-85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Gez. v. K. Fenge. Deutsche Seewarte

——— Beobachtungen auf dem Reservoir, ---------desgl. am Meteorologischen Fenster.

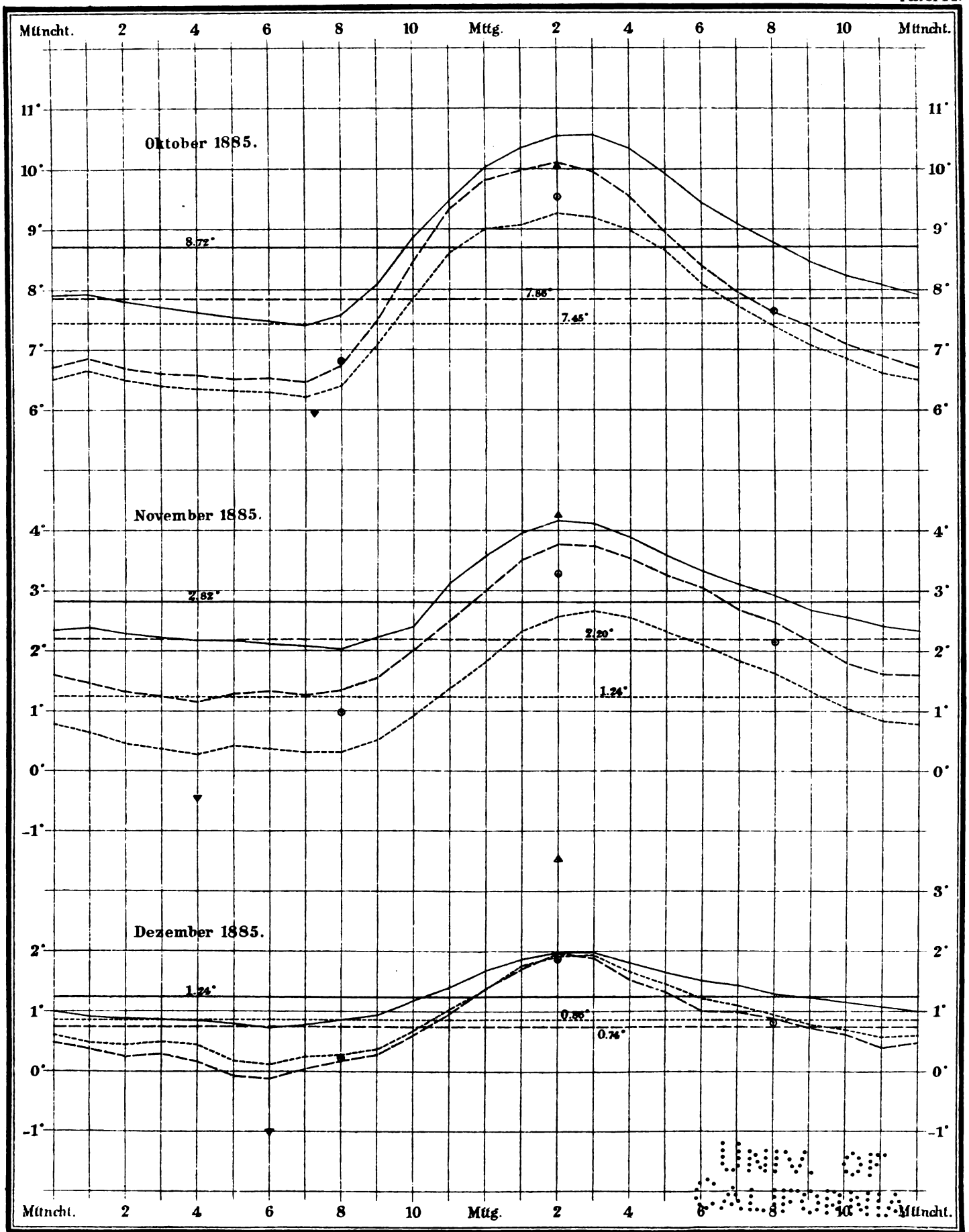
● Termin-Beobachtungen } am Fenster.
▲ Extreme (Mittel) }

——— Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882-85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google



Beobachtungen auf dem Reservoir, desgl. am Meteorologischen Fenster.

● Termin-Beobachtungen } am Fenster.
▲ Extreme (Mittel)

Mittlerer täglicher Gang der Temperatur am Fenster während der vierjährigen Periode 1882–85.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Vergleichung
des Täglichen Ganges der Differenz der Temperatur der Luft:

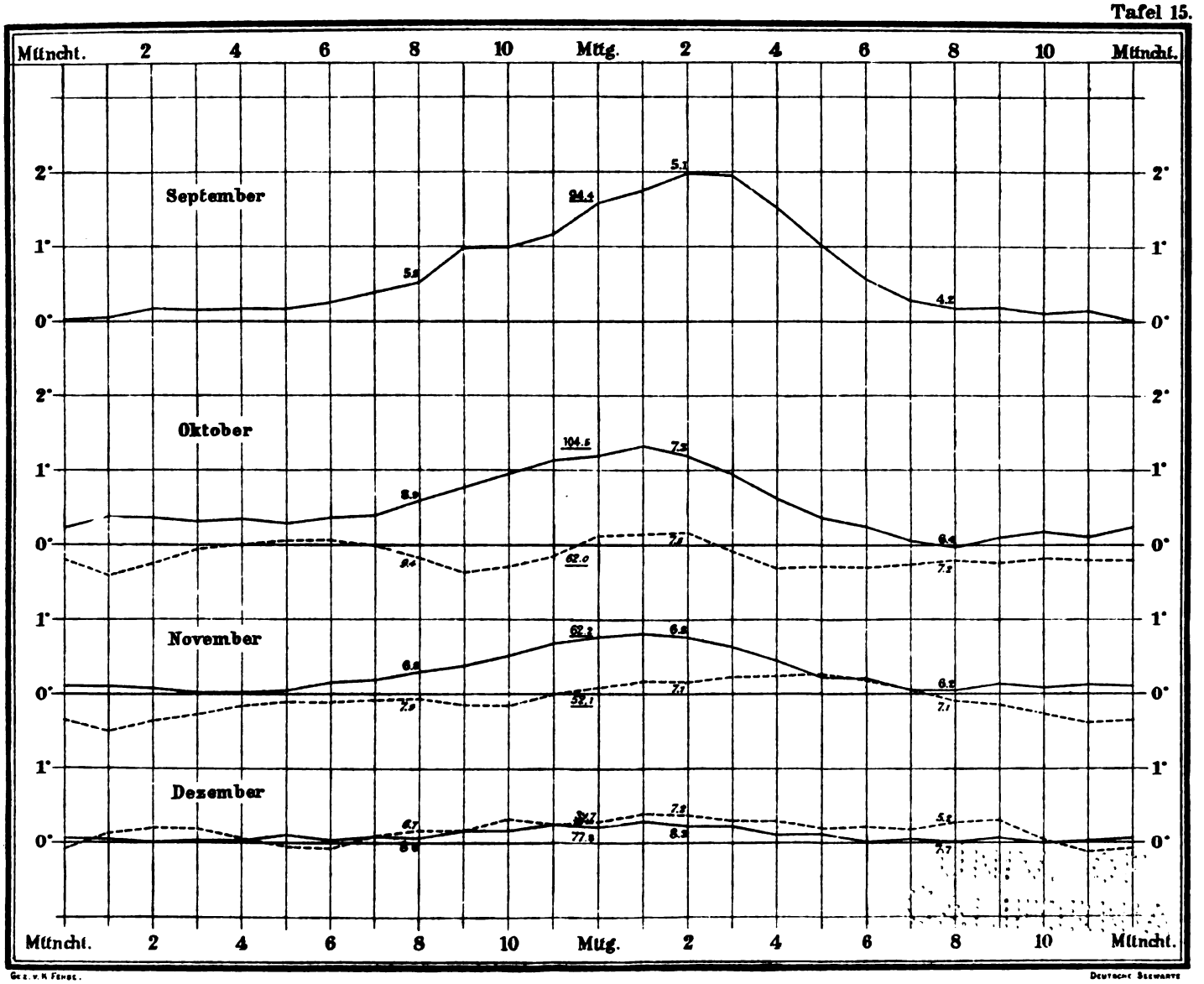
1. „Auf dem Reservoir (Stintfang)" weniger „am Meteorologischen Fenster der Seewarte,"
Epoche 1. September 1884 bis 31. Dezember 1885.

2. „Auf dem Reservoir (Stintfang)" weniger „am Meteorologischen Fenster am Seemannshause,"
Epoche 1. Oktober 1879 bis 31. Dezember 1880.

Epoche 1: ——————— Epoche 2: - - - - - - - - - - - - - -

Die stehenden Zahlen sind die monatlichen Mittel der Bewölkung (0–10) für die Epoche 1 und die Termine.
" liegenden " " " " " " " " " " " 2 " " "
Die unterstrichenen Zahlen sind die Niederschlags-Summen für den Monat.

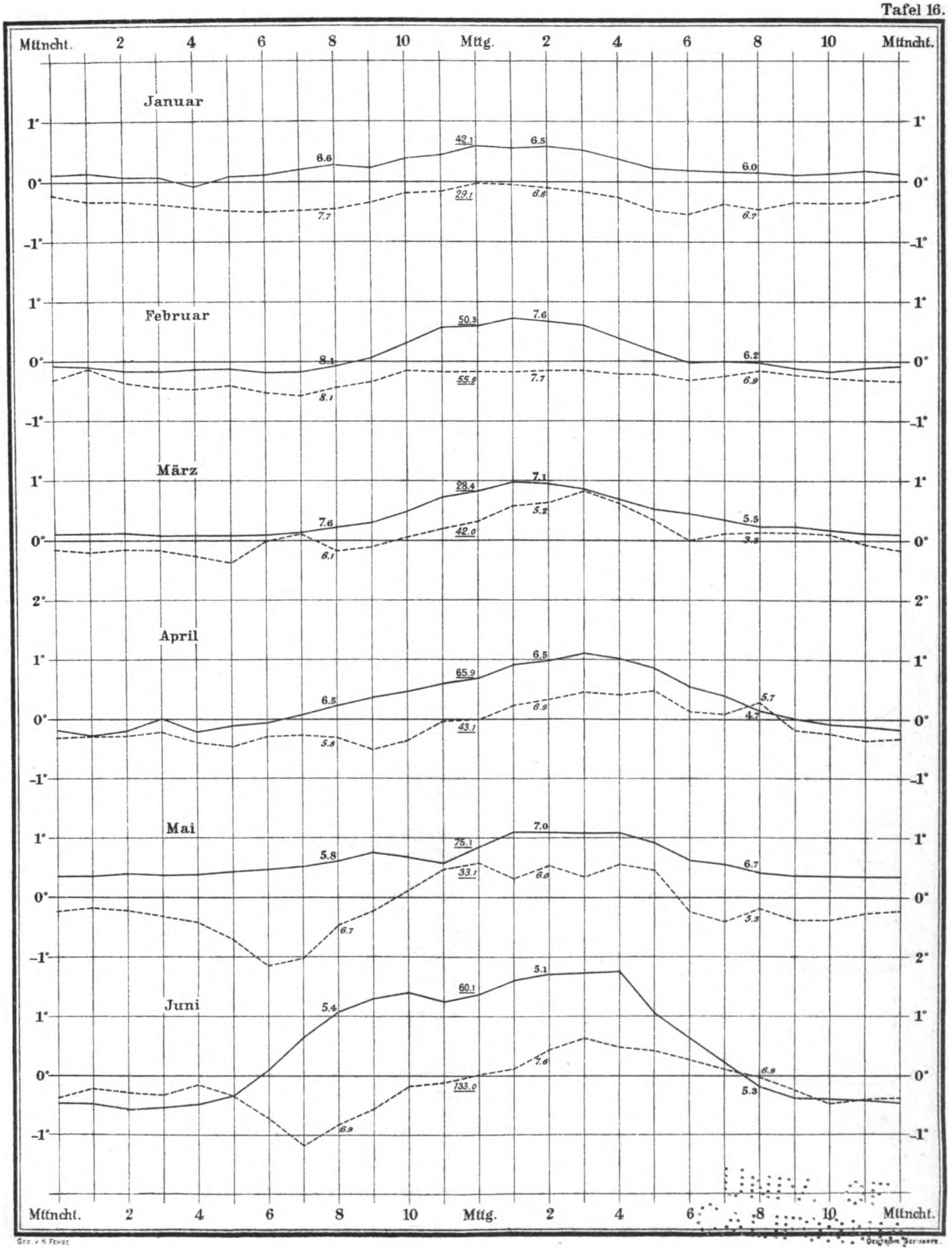
Tafel 15.



Gez. v. K. Fehse. Deutsche Seewarte

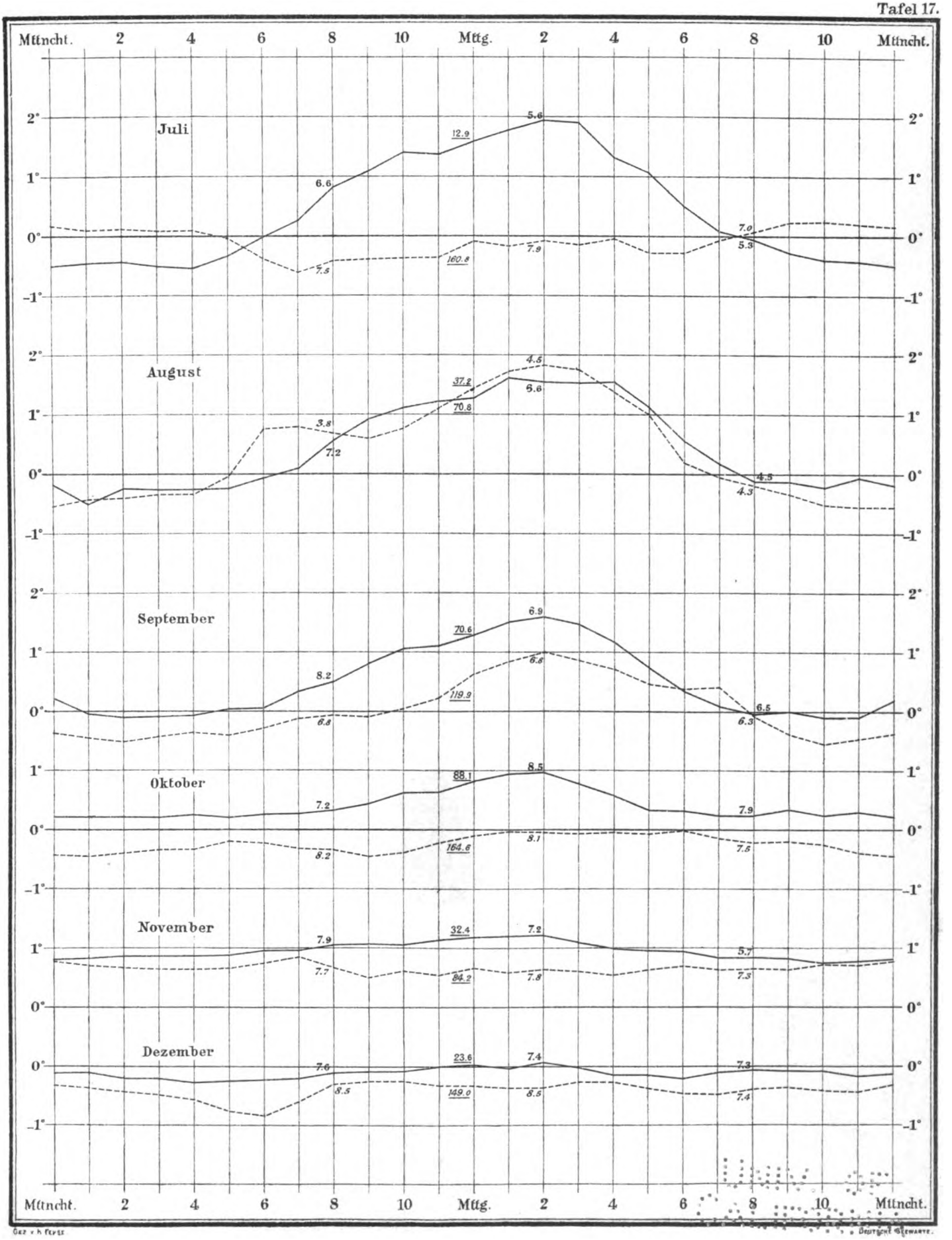
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VIII. Jahrgang 1885.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft.

Von

Dr. **Grossmann,**

Hülfsarbeiter der Seewarte.

HAMBURG, 1886.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **3.**

Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft.

Von Dr. Grossmann, Seewarte, Hamburg.

Die von der Zentralstation in Eberswalde verwalteten forstlich-meteorologischen Stationen, mit deren Errichtung, nach Vortritt Bayerns, im Jahre 1874 in Preussen und in den Reichslanden vorgegangen wurde, und deren Zahl später durch die Betheiligung einzelner kleinerer Staaten vergrössert wurde, haben bekanntlich den Zweck vergleichender meteorologischer Beobachtungen im Wald und auf freiem Felde, wie näher auseinandergesetzt im I. „Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen im Königreich Preussen und den Reichslanden 1875", herausgegeben von Prof. Dr. Müttrich, dem bisherigen Leiter der Stationen. Verfasser, welcher von Ostern 1880 bis Juli 1886 an der Zentralstelle als Assistent thätig war, hatte sich die Aufgabe gestellt, die bisherigen Beobachtungen, soweit das forstlich vergleichende Interesse nicht in Frage kommt, einer eingehenden Bearbeitung zu unterwerfen und im Interesse der allgemeinen Meteorologie auszuwerthen. Hier liegt derjenige Theil vor, welcher die absolute Feuchtigkeit der Luft betrifft, wobei nothwendiger Weise eine theilweise Heranziehung der Temperatur-Ergebnisse geboten war.

Die Feuchtigkeit der Luft wurde durchweg durch das August'sche Psychrometer gemessen; zur Bestimmung der Maximum-Temperaturen wurden theils Maximum-Thermometer mit durch Luftblase abgetrenntem Quecksilber-Index, theils und in letzter Zeit fast ausschliesslich, Thermometer mit oberhalb der Kugel künstlich verengtem Rohr angewandt, welche Verengerung bekanntlich ein Reissen des Fadens beim Rückgang der Temperatur herbeiführt; die Minimum-Temperaturen wurden durch Alkohol-Thermometer gemessen und zwar in den letzten Jahren meist von der verbesserten Konstruktion, dass die Capillaren und Skalen in ein Glasrohr eingehüllt sind, wodurch ein Ueberdestilliren nach den bisherigen Erfahrungen als ziemlich ausgeschlossen erscheint. Die Thermometer selbst sind in 1.5 m Höhe über dem Boden in gegen Norden offenen, geräumigen, mit doppelter hölzerner Wandung und hölzernem Boden versehenen Kasten aufgestellt, welche gegen Strahlung und Niederschläge Schutz, der Luftzirkulation dagegen freien Spielraum gewähren, und ihrerseits auf ca. 1.2 m hohem Fuss ruhen. An den Ablesungen werden in den Monatsmitteln Durchschnitts-Korrektionen angebracht, wobei zu bemerken, dass die Thermometer sämmtlich aus der Werkstatt von Fuess stammen und nur solche Instrumente verwandt werden, welche einen fast gleichbleibenden Fehler für verschiedene Skalenpunkte besitzen, und dass die Thermometer mehrfachen Prüfungen auf die Aenderung ihrer Nullpunkte unterworfen werden. Ferner ist hervorzuheben, dass die Angaben der Maximum- und Minimum-Thermometer beständig eine Kontrole auf der Hauptstation gestatten, da auf den Forststationen ausser diesen Maximum- und Minimum-Thermometern im Schatten noch zwei im Freien aufgestellt sind, so dass also die Ablesungen stets zwischen zwei Grenzen liegen müssen, wie ersichtlich, wenn man die Angaben des trocknen Thermometers um 8^h und 2^h mit berücksichtigt.

Da an den forstlichen Stationen Beobachtungen nur um 8^h und 2^h ausgeführt werden können, so wird das Maximum-Thermometer am Morgen abgelesen und eingestellt, das Minimum-Thermometer dagegen am Mittag, und werden die Ablesungen für den vorigen Tag resp. den laufenden Tag notirt, wie naturgemäss.

Von den 16 meteorologischen Stationen, deren Beobachtungs-Ergebnisse alljährlich und monatlich von Eberswalde publizirt werden, konnten nur 13 in Betracht kommen, da die Dauer der Beobachtungen auf den übrigen eine zu kurze war. In Folgendem sind, nebst der Angabe des Beginns der Beobachtungen, alle Angaben zusammengestellt, welche die Stationen ihrer Lage nach physikalisch wie politisch-geographisch charakterisiren.

Digitized by Google

Tab. I. (N. T. = Norddeutsche Tiefebene.)

Station	Geogr. Breite u. Länge (Greenw.)	Provinz (Reg.-Bez.)	Höhe über d. Meere m	Physikalische Lage	Untergrund	Umgebung	Entfernung vom Waldrand	Beginn der Beobachtung
Fritzen	54° 50′ 20° 34′	Ostpreussen (Königsberg)	30	N. T. Dicht am kur. Haff[1])	Humoser lehmiger Sandboden	Ackerland, im Norden Wiesen	80	1. X. 75
Kurwien	53° 34′ 21° 29′	Ostpreussen (Gumbinnen)	124	N. T. Johannisburger Heide	Diluvialer Sandboden	Ackerland, begrenzt von sumpfigen Wiesen	207	1. XII. 75
Karlsberg	50° 28′ 16° 22′	Schlesien (Breslau)	690	Heuscheuergebirge am Fusse der Heuscheuer	Lehmiger Sandboden	Moorige, meist feuchte Wiesen	180	1. XI. 74
Eberswalde	52° 50′ 13° 50′	Brandenburg (Potsdam)	42	N. T. Auf niedr. Plateau, nicht weit vom Rand	Diluvialer Sandboden	Ackerland	125	9. XII. 75
Friedrichsrode	51° 22′ 10° 34′	Sachsen (Erfurt)	353	Plateau der Hainleite	Fester zäher Thonboden	Ackerland	112	1. X. 74
Sonnenberg	51° 46′ 10° 31′	Hannover (Hildesheim)	774	Harz, unweit des Brocken	Verwitterungsboden des Granit (Lehm)	Wiesen, begrenzt von Moor	100	1. VI. 77
Hadersleben	55° 16′ 9° 30′	Schleswig-Holstein	34	N. T. unweit des Kleinen Belt[2])	Lehmboden	Ackerland und Weiden	125	1. X. 75
Schoo	53° 37′ 7° 34′	Hannover (Aurich)	3	N. T.[3]) unweit der Nordsee	Diluvialer Sand	Weideland	200	1. X. 76
Hollerath	50° 28′ 6° 24′	Rheinprovinz (Aachen)	612	Plateau der Eifel unweit des Hohen Venn	Grauwackeboden (Thoniger Sand)	Ackerland und Wiesen	110	1. X. 74
Lahnhof	50° 54′ 8° 15′	Westfalen (Arnsberg)	602	Plateau des Rothhaargebirges	Grauwackeboden (Thoniger Sand)	Ackerland	750	1. VI. 77
Hagenau	48° 50′ 7° 48′	Elsass	145	Rheinische Tiefebene	Humoser Sand	Ackerland, im Süden feuchte Wiesen	1270	1. V. 75
Neumath	48° 59′ 7° 18′	Lothringen	340	Plateau des nordwestl. Abfalls der Vogesen	Thonboden? (Muschelkalk)	Ackerland und Wiesen	250	1. V. 75
Melkerei	48° 25′ 7° 18′	Elsass	930	Südosthang eines 1000 m hohen Bergrückens d. Vogesen	Steiniger Thonboden (Granit)	Wiesen	1200	1. V. 75

[1]) 9 Km. [2]) 12 Km. [3]) 7½ Km. entfernt.

Digitized by Google

Es sei hier des Einwandes gedacht, der vielleicht erhoben werden könnte, dass nämlich die Nähe des Waldes, die diesen forstlichen Stationen eigen ist, da stets eine Feld- und eine Waldstation zusammengehören, die Güte des Materials beeinflusse und somit den Zahlen nur ein relativer Werth beizumessen sein möchte. Zu erwidern ist, dass die Entfernung von der Waldgrenze genügend gross erscheint, um eine Fernwirkung des Waldes im Allgemeinen auszuschliessen, insbesondere um einen Einfluss des bei Tage aus dem Walde hervorquellenden Luftstroms verneinen zu lassen — und ein eigentliches Durchwehen des Waldes und somit eine Zufuhr von Waldluft bei geeigneter Windrichtung erscheint wohl ausgeschlossen. Eine derartige Fernwirkung ist auch bisher nicht festgestellt worden und im übrigen ermöglicht diese Untersuchung es dem Leser, selbst über das Vorhandensein derartigen Waldeinflusses ein Urtheil zu gewinnen. Andererseits giebt die Aufstellung von Thermometern innerhalb grosser und auch kleinerer Städte sicher zu Bedenken Anlasss, wenn man die ermittelten Temperaturen ohne Weiteres auch auf das umliegende Land überträgt.

Ein Blick auf Tab. I zeigt, dass die Stationen sich theils in der Norddeutschen Tiefebene hinziehen, wobei Fritzen, Hadersleben und Schoo dem Meere am nächsten liegen, theils auf den diese südlich begrenzenden Höhen liegen, und nur die Reichsländischen Stationen eine abgesonderte Lage besitzen. Nächst Schoo liegen Hollerath und Lahnhof am meisten den westlichen Winden ausgesetzt, während Hadersleben durch den Höhenzug, welcher von Süden nach Norden Schleswig-Holstein durchzieht, einigermaassen geschützt liegt.

Da wie Tab. I zeigt, die Beobachtungsperiode nicht auf allen Stationen dieselbe ist, so wäre es, um die Vergleichbarkeit der Zahlen von Ort zu Ort zu erhöhen, vielleicht zweckmässig gewesen, nur diejenigen Monate zu berücksichtigen, welche der allen Stationen gemeinsamen Beobachtungsperiode von Juni 1877 bis Dezember 1885 angehören; doch entschied sich der Verfasser für Beibehaltung sämmtlicher Monate bei Berechnung der Durchschnittsmittel und zog es vor, in dieser Weise bei der Vergleichung für einige wenige Stationen eine etwas geringere Sicherheit zu erreichen, um andrerseits diese für die übrigen Stationen zu erhöhen und vor Allem eine grössere Annäherung an die wahren absoluten Werthe zu bewirken. Das empfehlenswertheste wäre jedoch auch bei der absoluten Feuchtigkeit, welche in ihren Aenderungen ebensolche räumliche Gleichartigkeit wie Barometer und Temperatur aufweist, die Methode der Ergänzung der Beobachtungsreihe durch Differenzenbildung gewesen, wie sie Professor Hann in seiner Arbeit über den Luftdruck (Met. Zeitschrift 1886, S. 97) verwerthet, und zumal es sich nur um die Zufügung von wenigen Zahlen durch Interpolation handelt.

Monatsmittel der absoluten Feuchtigkeit.

Das Psychrometer von August, welches heute meist zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit benutzt wird, bietet im Winter bekanntlich grosse Schwierigkeiten, und scheint bei Frostwetter seinen Dienst zu versagen, indem man den Ansprüchen, welche die Theorie an dasselbe stellt, bei seiner Handhabung nur schwer einigermaassen und schwerlich ganz gerecht zu werden vermag. Es macht grosse Schwierigkeiten, die Kugel mit einer dünnen Eisschicht bedeckt zu erhalten; hat man wirklich am Morgen nach der Beobachtung die Leinwandhülle der Kugel des „feuchten“ Thermometers angefeuchtet, so wird man mittags die Hülle häufig wieder ganz trocken finden, indem die Feuchtigkeit verdunstet ist, oder es hat sich inzwischen eine Eishülle zwischen Leinwand und Glas gebildet, welche bei Frost und zunehmender Temperatur das feuchte Thermometer wohl niedriger zeigen lässt, was aber in der Verdunstung seinen Grund nicht hat. Die andere bekannte Vorschrift, vor jeder Ablesung ein Aufthauen und frisches Anfeuchten vorzunehmen und so lange zu warten, bis das feuchte Thermometer seinen niedrigsten Stand angenommen haben wird, setzt bei dem Beobachter, zumal wenn derselbe gezwungen ist, in der Nähe unthätig dieses Moments zu harren, grosse Geduld voraus, und schliesslich wird doch die Sicherheit nicht vorhanden sein, dass der niedrigste Stand wirklich beobachtet worden ist. Da ferner bei gelindem Frost in der Nähe von 0° durch die Uebergänge von einem Aggregatzustand in den anderen verschiedenartige Wärmebewegungen erregt werden und das Psychrometer auch hier wie bekannt unsichere Zahlen liefert, so sind im Folgenden im Allgemeinen nur die Feuchtigkeitszahlen für April bis September berücksichtigt, indem diese als richtig angenommen werden dürfen — soweit als Theorie und Praxis beim Psychrometer unter gewöhnlichen Umständen harmoniren.

*) Der Berechnung sind die jedesmaligen Barometerstände zu Grunde gelegt und jede einzelne Rechnung ist an der Zentral-Station revidirt worden, entsprechend dem in Eberswalde allgemein durchgeführten Prinzip der doppelten Rechnung.

Digitized by Google

Tab. II. **Monatsmittel der absoluten Feuchtigkeit, 8^h und 2^h, in mm.**

Monat	Fritzen		Kurwien		Karlsberg		Eberswalde		Friedrichsrode		Sonnenberg		Hadersleben		Schoo		Lahnhof		Hollerath		Hagenau		Neumath		Melkerei	
	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h
IV.	5.5	5.9	5.4	5.7	5.1	5.3	5.9	6.0	5.7	6.3	4.4	4.7	5.5	5.7	6.0	6.0	5.1	5.0	5.5	5.6	6.5	7.2	6.0	5.8	5.1	5.5
V.	7.4	7.4	7.3	7.4	6.9	7.0	7.7	7.7	8.1	9.6	6.1	6.5	7.1	7.2	7.7	7.8	6.8	6.6	6.9	7.1	8.5	9.5	7.7	7.5	6.6	6.9
VI.	10.8	10.6	10.5	10.1	9.4	9.5	10.7	10.6	10.6	12.0	8.2	8.6	9.8	10.0	10.2	10.6	9.1	9.0	9.3	9.8	11.4	12.5	10.0	10.4	8.9	9.5
VII.	12.2	11.9	11.9	11.6	10.6	10.8	12.3	12.6	11.8	13.4	9.4	9.9	11.3	11.1	11.6	11.7	10.4	10.4	10.4	10.7	12.7	13.9	11.4	11.0	10.0	10.6
VIII.	11.8	11.6	11.2	11.1	10.0	10.5	11.6	11.8	11.2	12.5	9.2	9.7	11.4	11.3	11.6	12.0	10.0	10.3	10.4	10.9	12.2	13.9	11.3	11.3	10.1	10.8
IX.	10.0	10.1	9.2	9.7	8.4	8.8	9.7	10.1	9.3	10.3	8.1	8.5	9.9	10.1	10.0	10.5	8.6	8.9	8.9	9.3	10.1	11.8	9.7	10.0	8.3	9.4

Aenderung der Feuchtigkeit von 8^h bis 2^h. Um diese Aenderungen besser zu übersehen, bilden wir Abweichungen $(2^h)-(8^h)$ und stellen sie zusammen:

Tab. III. **Aenderung der absoluten Feuchtigkeit von 8^h bis 2^h in den Monatsmitteln, $^1/_{10}$ mm.**

Monat	Hagenau	Friedrichsrode	Melkerei	Sonnenberg	Hollerath	Karlsberg	Schoo	Eberswalde	Neumath	Lahnhof	Hadersleben	Fritzen	Kurwien
IV.	7	6	4	3	1	2	0	1	—2	—1	2	4	3
V.	10	15	3	4	2	1	1	0	—2	—2	1	0	1
VI.	11	14	6	4	5	1	4	—1	1	—1	2	—2	—4
VII.	12	16	6	5	3	2	1	3	—4	0	—2	—3	—3
VIII.	17	13	7	5	5	5	4	2	0	3	—1	—2	—1
IX.	17	10	11	4	4	4	5	4	3	3	2	1	5

Ausser in Neumath und Lahnhof nimmt die Feuchtigkeit im IV., V. und IX. von 8^h bis 2^h zu, ebenso vom VI.—VIII. mit der weiteren Ausnahme von Hadersleben, Fritzen und Kurwien. Eine Abnahme der Feuchtigkeit am Vormittag kann herbeigeführt werden durch direkte Convection der Luft im aufsteigenden Luftstrom und andererseits ist sie die Folge des beständigen Ausgleichs der Feuchtigkeitsverhältnisse durch Diffusion; je stärker die Lufttemperatur in der auflagernden Säule steigt, um so stärker muss die den Ausgleich der Feuchtigkeit vermittelnde Diffusion in Thätigkeit treten. Aus diesen Gründen müsste die Abnahme, wo eine solche beobachtet wird, wo also die fortgeführte Feuchtigkeit grösser ist als die zugeführte, am grössten in den heissesten Monaten, und ebenso die beobachtete Zunahme eine geringere sein, wenn 1) die Verdunstungsgrösse der Vegetation in allen Monaten gleich wäre, 2) der Boden stets gleich feucht wäre und 3) die Erwärmung der Luft von 8^h bis 2^h wirklich im Juni und Juli ihren höchsten Werth hätte. Nun findet das Maximum des von der Vegetation ausgehauchten Wassers zur Zeit der vollendeten Blattentfaltung, Mitte bis Ende Mai, statt, ferner trocknet die Bodenoberfläche vom Frühjahr nach dem Sommer hin mehr und mehr aus und diese Umstände würden die Feuchtigkeitszufuhr nach Mitte des Sommers hin vermindern; dahingegen fällt ein Rückgang der thermischen Differenz von 8^h bis 2^h in die Monate Juni und Juli wie nebenstehende Zusammenstellung (Tab. IV), welche behufs Darlegung des jährlichen Ganges dieser Grösse das ganze Jahr umfasst, nachweist.

Dieser Abnahme der thermischen Differenz von 8^h bis 2^h ist es wohl zuzuschreiben, dass die Aenderung der absoluten Feuchtigheit in der gleichen Zeit in allen Monaten des Sommers nahe gleich verläuft; eine Verringerung der Differenz im Juni und Juli finden wir auch nur in Kurwien und Fritzen angedeutet.

Der Vergleich der Stationen untereinander weist eine geringe Aenderung, meist Abnahme für die unteren Stationen, dagegen eine grössere Zunahme für die höheren Stationen auf, wie es der Fall sein muss, wenn die Feuchtigkeit*) aus der Tiefe in die höheren Schichten geführt wird. Hagenau und Friedrichsrode weisen ganz besondere Verhältnisse auf, welche unbedingt auf eine besondere lokale Feuchtigkeitsquelle

*) Streng ist der Dampfdruck nicht numerisch gleich dem Wassergehalt. Speziell bei gleichbleibendem Dunstdruck e nimmt der Wassergehalt bei (um $\vartheta°$) steigender Temperatur um ϑ 0.3665 % ab. (Vergl. Sprung, Lehrbuch der Met., Seite 48.) Bei den hier in Tab. II und III vorliegenden Verhältnissen würden im besonderen Falle die Zahlen von Tab. III um ungefähr 1 zu verkleinern sein, um genauer die Aenderungen des Wassergehaltes darzustellen; es würde dann eine Verringerung des Wassergehalts in den Stationen der Ebene noch mehr hervortreten.

Digitized by Google

hinweisen. In Hagenau ist die starke Zunahme auf den Rhein zurückzuführen, da diese Station in der rheinischen Tiefebene gelegen ist, in Friedrichsrode muss dieselbe aus dem Walde herstammen, da diese Station in einer grösseren Waldlichtung liegt. Dass diese Stationen in Bezug auf ihre Wasserzufuhr verschieden und charakteristisch geartet sind, wird an einer späteren Stelle hervortreten, und wir werden daselbst mit grösserer Sicherheit einen Schluss machen können, ob die übrigen Stationen Waldeinfluss aufweisen.

Tab. IV. **Aenderung der Temperatur von 8^h bis 2^h in den Monatsmitteln, C°.**

Monat	Fritzen	Kurwien	Karlsberg	Eberswalde	Friedrichsrode	Sonnenberg	Hadersleben	Schoo	Lahnhof	Hollerath	Hagenau	Neumath	Melkerei
I.	1.9	3.0	2.8	2.8	2.7	2.6	1.8	2.2	2.2	2.8	4.0	2.9	3.2
II.	1.6	3.7	3.6	3.8	3.2	3.1	2.4	3.0	3.1	3.2	5.9	3.9	3.5
III.	1.8	4.7	3.5	5.1	4.0	3.4	3.6	3.5	4.1	3.9	7.1	4.5	3.9
IV.	3.7	5.4	3.3	5.6	4.9	3.4	4.2	4.0	4.8	4.2	6.5	4.2	3.3
V.	2.6	4.5	3.0	4.8	4.4	3.4	3.9	2.8	3.8	3.8	6.3	3.9	2.9
VI.	2.0	4.0	2.6	4.6	3.6	2.6	3.8	2.0	2.9	3.5	5.9	3.9	2.8
VII.	2.3	4.4	2.8	4.5	3.7	2.9	3.7	2.6	3.1	3.6	6.1	3.9	2.3
VIII.	2.8	5.2	3.1	5.2	3.9	3.1	3.9	3.2	3.7	4.0	7.1	4.5	3.2
IX.	3.7	6.3	3.6	6.0	4.0	3.1	3.8	3.6	3.9	3.9	7.2	4.5	3.3
X.	3.1	4.9	2.8	4.4	2.8	2.1	3.1	2.9	2.7	2.8	4.6	3.4	2.8
XI.	2.0	2.8	2.1	3.1	2.0	1.9	2.3	2.6	2.2	2.1	3.3	2.2	2.3
XII.	1.1	2.0	1.7	1.7	1.4	1.5	1.3	1.7	1.4	1.5	2.5	1.9	2.1

Jährlicher Gang.

Wenn man Tab. II durch die Wintermittel vervollständigt und den hinzugetretenen Zahlen einen relativen Werth beimisst, so findet man das Minimum der absoluten Feuchtigkeit im Januar, welcher um ca. 0.4 mm niedrigere Zahlen als der Dezember aufweist; dann zeigt die Feuchtigkeit wie die Lufttemperatur nur wenig Aenderung in den Mitteln bis März und steigt erst rascher von April an, um die höchsten Werthe in den fast gleich feuchten Monaten Juli und August zu erreichen. Das relative Verhalten dieser beiden Monate gegenüber der absoluten Feuchtigkeit harmonirt fast vollständig mit den Aenderungen des Minimums der Lufttemperatur, wenn man die beiderseitigen Aenderungen untereinander und von Ort zu Ort in Parallele stellt, wie folgende Tabelle darthut.

Tab. V. **Aenderung der Minimum-Temperatur Δ_T und der absoluten Feuchtigkeit Δ_F (8^h und 2^h) von Juli bis August in den Monatsmitteln, C° und mm.**

	Fritzen	Kurwien	Karlsberg	Eberswalde	Friedrichsrode	Sonnenberg	Lahnhof	Schoo	Hadersleben	Hollerath	Hagenau	Neumath	Melkerei
Δ_F 8^h	—0.4	—0.7	—0.6	—0.7	—0.6	—0.2	—0.4	0.0	0.1	0.0	—0.5	—0.1	0.1
Δ_F 2^h	—0.3	—0.5	—0.3	—0.3	—0.9	—0.2	—0.1	0.3	0.2	0.2	0.0	0.3	0.2
Δ_T	—0.7	—0.9	—0.9	—0.5	—0.4	—0.3	—0.2	0.0	0.0	—0.1	0.2	—0.1	0.1

Rückgang des Minimums von Juli bis August deckt sich also mit dem der absoluten Feuchtigkeit — ausgenommen Hagenau, wo besondere Verhältnisse vorliegen; später wird gezeigt werden, dass das Minimum der Lufttemperatur sich im Sommer allgemein dem Gang der Feuchtigkeit, resp. umgekehrt, anschliesst, und dass die Aenderungen des Minimums von Jahr zu Jahr in gleichen Monaten sich ebenso denen der Feuchtigkeit anschliessen.

Die Stationen erscheinen in Tab. V nahezu von Osten nach Westen geordnet und es tritt hervor, dass von Westen nach Osten, sowie von der Küste nach dem Innern zuschreitend, die Feuchtigkeit wie die Temperatur des Minimums des August gegen die des Juli sich stärker vermindern, und das Gleiche findet

Digitized by Google

man für die Monatsmittel der Temperatur um 8^h, 2^h und des Maximums. Diese relative Verminderung der Temperatur erklärt sich daraus, dass die Erwärmung des Bodens von Westen nach Osten, von der Küste nach dem Inlande im jährlichen Gang voraneilt (wegen der verminderten Bewölkung), daher die höchsten Bodentemperaturen hier dem höchsten Sonnenstand näher liegen, und somit die Wendepunkte der jährlichen Temperatur zeitiger eintreten, in gleicher Weise wie entsprechend im jährlichen Gang die Wendepunkte der Mittagstemperaturen und die Durchgänge durch die jährlichen Mittelwerthe zeitiger im Jahre eintreten als diejenigen der Morgentemperaturen, wie folgende Skizze zeigt, wo die Zahlen aus den Durchschnitts-Monatsmitteln aller Stationen berechnet sind:

Tab. VI. **Durchschnittlicher Gang der Minimum-Temperaturen, der Temperaturen um 8^h, 2^h und der Maximum-Temperaturen im Jahre.**

Schema:

				I								
			XI	XII		II	III					
	X							IV				
			IX	VIII		VI	V					
					VII							

Minimum								8^h Vorm.				
		−7.7							−9.5			
	−3.2	−6.5		−5.2	−5.1			−5.0	−8.2		−7.4	−6.0	
0.9						−1.5	−0.5						−1.0
	5.1	7.5		5.9	1.8			5.3	9.1		8.9	4.0	
			7.8							10.1			
2^h Nachm.								Maximum				
		−10.3							−10.7			
	−6.1	−9.9		−7.4	−5.3			−6.5	−10.2		−7.9	−5.7	
−0.6						0.0	−0.9						0.0
	6.3	9.8		8.9	4.4			6.2	10.1		9.4	4.9	
			10.3							10.9			

Wie die Maximum-Temperaturen durch Vermittlung der Luftfeuchtigkeit und Bodentemperaturen die Temperatur des Minimums beeinflussen, so wirkt die Lage des Minimums wegen der durch die Höhe der Sonne bedingten Konstanz ihrer thermischen Einwirkung auch auf die Höhe des Maximums — von störenden Bewölkungseinflüssen abgesehen — und es könnte die Frage aufgeworfen werden, die grade hier am Platze ist, ob im ganzen Jahre vorwiegend das Minimum vom Maximum oder das Maximum vom Minimum abhänge. Dass die Sonne die Nachttemperatur im Sommer mit beherrscht, dürfen wir *a priori* annehmen, dass dies aber im Winter ebenso der Fall ist, soll zunächst dargelegt werden, und zwar an der Hand einer noch nicht veröffentlichten Untersuchung des Verfassers über den Unterschied, welcher zwischen den Schwankungen von Morgen bis Mittag (0 J, Minimum am Morgen bis Maximum am Nachmittag) und den Schwankungen zwischen Mittag bis Morgen (J 0) besteht. Es wurden diese zweierlei Schwankungen jedes Tages für die ganze Beobachtungsreihe von 9 Stationen incl. 84 ausgezogen, diese jede für sich, nach Monaten in Gruppen von 0—2°, 3—5°, 6—10°, 11—15°, 16—20° und mehr, geordnet. Ein Vergleich der entsprechenden Gruppenzahlen (0 J und J 0) ergab für alle Stationen das gleiche Resultat, wie es sich z. B. in den Zahlen für Eberswalde im Folgenden ausspricht:

Tab. VII. **Ueberschuss der Schwankungen (0J) gegen (J0), 1876—84, Eberswalde.**

	0—2°		3—5°	6—10°	11—15°	16—20°	21° u. mehr	
I	8	150*)	—3	—12	7•	—•	0	0*)
II	14•	87•	—19•	5	—2•	2•	0	0
III	4	32	10	—14•	—9•	7	3	6
IV	4	10	1•	—6	—10•	7	4	6
V	1	2	2	10•	—36•	16	7	17
VI	•	2•	2•	21•	—47	15	7•	11•

*) Vorkommen dieser Schwankungen überhaupt unter den 6560 Differenzen.

Digitized by Google

	0—2°		3—5°	6—10°	11—15°	16—20°	21° u. mehr	
VII	•	•*)	2•	13	—31•	8•	7	15*)
VIII	•	1•	0	13	—22•	3•	8	16•
IX	1•	7•	7	—5	—13	5•	1•	5
X	—•	34•	10•	—8	—3	1	0	0
XI	11	64	—6•	—11•	5•	1•	0	0
XII	22•	165•	—26	—5•	5	3	1	1

(Die Halben [•] entstanden dadurch, dass z. B. die Schwankungen 2.1 bis 2.9 zu den Grenzgruppen 0—2° und 3—5° je halb gezählt wurden.)

Um diesen Zahlen die Antwort auf unsere Frage zu entnehmen, erwägen wir folgend, welche Grösse, 0 J oder J 0, die grössere sein müsste, wenn der Anstoss zur Temperatur-Aenderung vom Maximum oder vom Minimum ausginge, und finden dabei unter der Annahme, dass die Aenderung einer der Grössen im Allgemeinen eine gleichartige aber geringere Aenderung der anderen (zeitlich folgenden) herbeiführen müsse:

								(0 J)	(J 0)	
Erhöhung	des	Maximums	giebt	relativ	grosse	Schwankungen	und zwar	gross	kleiner	}
Erniedrigung	„	„	„	„	kleine	„	„ „	klein	grösser	}
Erhöhung	„	Minimums	„	„	„	„	„ „	klein	kleiner	}
Erniedrigung	„	„	„	„	grosse	„	„ „	gross	grösser	}

Oder mit Worten: Wenn der Anstoss zur Temperatur-Aenderung vom Maximum ausgeht, so müssen unter den Schwankungen (0 J) mehr grosse und mehr kleine vorkommen und die Schwankungen (J 0) mehr mittlere enthalten; ginge die Aenderung vom Minimum aus, so müsste das Entgegengesetzte der Fall sein. Die vorstehenden Zahlen zeigen für Sommer und Winter das Vorwiegen der extremen Schwankungen von Morgen bis Mittag, und hieraus folgt, dass in allen Jahreszeiten die Aenderung der Temperatur am Tage im Allgemeinen die primäre ist und die der Nacht in selteneren Fällen einen Umschlag der Temperatur einleitet.

Wie hervorgehoben, haben Minimum und Luftfeuchtigkeit im ganzen Sommer den gleichen Verlauf; dieses zeigt folgende Zusammenstellung, welche die durchschnittlichen Verhältnisse aller Stationen darstellt:

Tab. VIII. **Durchschnittliche Aenderung der absoluten und relativen Feuchtigkeit und des Minimums der Temperatur von Monat zu Monat im Sommer.**

	Minimum C°	Absolute Feuchtigkeit mm 8h	2h	Relative Feuchtigkeit % 8h	2h
IV—V	3.3	1.8	1.8	—4	—2
V—VI	4.1	2.6	2.7	1	3
VI—VII	1.9	1.3	1.2	4	2
VII—VIII	—0.3	—0.3	—0.1	3	1
VIII—IX	—2.4	—1.7	—1.6	5	4

Absolute Feuchtigkeit und das Minimum zeigen also den gleichen Gang. Da aber wärmere Luft bei gleicher Temperatur-Aenderung ihre Wasserkapazität in anderem Grade ändert als kältere, so müssen die Temperaturen in Rechnung gestellt werden, um über den Parallelismus von Feuchtigkeit und Temperatur voll zu entscheiden. Die Zahlen der relativen Feuchtigkeit zeigen nun, dass die Feuchtigkeit im Frühjahr gegen die Temperatur zurückbleibt, und im Juli und folgend relativ vorwärts eilt. Die Luft nimmt also in den ersten Monaten des Sommers weniger Feuchtigkeit auf als dem Gange der Temperatur entspricht, in den folgenden dagegen mehr. Dieser Gang bewirkt auch, dass die erste Hälfte des Sommers im Mittel viel weniger Feuchtigkeit als die letzte enthält. Zerlegen wir das Jahr nach den Zeiten der Aequinoctien und der Wendepunkte, rechnen wir also die Sommerhälften von den Aequinoctien bis zum

Digitized by Google

Sommer-Sonnenwendepunkt, was wir bei der Berechnung der Mittel ziemlich annähernd dadurch erreichen, dass wir als Mittel $\frac{1}{3}\left(\frac{III}{3}+IV+V+\frac{2\,VI}{3}\right)$ und $\frac{1}{3}\left(\frac{VI}{3}+VII+VIII+\frac{2\,IX}{3}\right)$ einführen, so erhalten wir folgende Feuchtigkeitsmittel für die Sommer-Quartale:

Tab. IX. **Mittel der absoluten Feuchtigkeit für die Sommer-Quartale, mm.**

	Fritzen		Kurwien		Karlsberg		Eberswalde		Friedrichsrod.		Sonnenberg		Hadersleben		Schoo		Lahnhof		Hollerath		Hagenau		Neumath		Melkerei	
	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h	8^h	2^h
1. Sommer-Q.	7.2	7.3	7.0	7.1	6.5	6.7	7.4	7.5	7.5	8.5	5.7	6.1	6.9	7.1	7.4	7.6	6.5	6.4	6.7	6.9	8.1	9.0	7.4	7.3	6.3	6.7
2. Sommer-Q.	11.4	11.2	10.9	10.9	9.8	10.1	11.3	11.5	10.9	12.3	8.9	9.4	10.9	10.8	11.1	11.4	9.7	9.9	9.9	10.4	11.8	13.3	10.9	10.8	9.5	10.3
Δ	4.2	3.9	3.9	3.8	3.3	3.4	3.9	4.0	3.4	3.8	3.2	3.3	4.0	3.7	3.7	3.8	3.2	3.5	3.2	3.5	3.7	4.3	3.5	3.5	3.2	3.6

Die Grösse Δ giebt hier an, um wieviel die mittlere Feuchtigkeit im 2. Sommer-Quartal grösser ist, und verläuft umgekehrt wie die Höhenlage der Stationen, wie folgt:

Tab. X. **Feuchtigkeits-Zunahme im 2. Sommer-Quartale, verglichen mit der Seehöhe, und entsprechende Aenderungen der Temperatur 8^h und 2^h.**

Station	Seehöhe	ΔF		ΔT	
		8^h	2^h	8^h	2^h
	mm	mm		C°	
Melkerei	930	3.2	3.6 (!)	6.3	6.2
Sonnenberg	774	3.2	3.3	5.6	5.4
Karlsberg	690	3.3	3.4	6.7	6.7
Hollerath	612	3.2	3.5	5.8	5.6
Lahnhof	602	3.2	3.5	5.6	5.2
Friedrichsrode	353	3.4	3.8 (!)	6.3	5.8
Neumath	340	3.5	3.5	5.5	5.7
Schoo	3 (!)	3.7	3.8	5.9	5.8
Hagenau	145	3.7	4.3 (!)	5.6	5.9
Kurwien	124	3.9	3.8	6.6	6.9
Eberswalde	42	3.9	4.0	6.3	6.4
Hadersleben	34	4.0	3.7	6.6	6.4
Fritzen	30	4.2	3.9	7.5	7.5

Da wir für Friedrichsrode und Hagenau schon auf eine besondere Feuchtigkeitsquelle hingewiesen wurden, da ferner Schoo am meisten die Nähe der Küste aufzuweisen berufen ist und somit auch hier mit höher gelegenen Orten gleich charakterisirt erscheint, so zeigen diese Zahlen das Gesetz, dass die Zunahme der Feuchtigkeit in der zweiten Sommerhälfte an Grösse mit der Höhe abnimmt.

Wenn das Gesetz, wonach die absolute Feuchtigkeit logarithmisch mit der Höhe abnimmt (vgl. Sprung: Meteorologie, S. 94) richtig ist und diese gesetzmässige Abnahme annähernd in beiden Sommerhälften dieselbe ist, so würde aus demselben die hier ausgesprochene Beziehung folgen. Es sei hervorgehoben, dass die entsprechenden Aenderungen der Temperatur (abgesehen von Fritzen) auf den verschiedenen Stationen nur wenig abweichen und somit dieser Einfluss der Temperatur auf die Vertheilung, den wir bereits oben in einem Falle erkannten und noch weiter kennen lernen werden, hier wenig hervortreten kann, wenn er auch unter Anderem vermuthlich dazu beiträgt, die Aenderung der Feuchtigkeit in Melkerei relativ gegen Sonnenberg zu vergrössern.

Die Zusammenstellung zeigt ferner, dass die Höhe der Luftsäule, welche an dem jährlichen Gang der Luftfeuchtigkeit betheiligt ist, eine sehr grosse sein muss, da bis zu der hier in Betracht kommenden Höhe die Verflachung der jährlichen Feuchtigkeitskurve nur gering ist, und dies erklärt auch das Zurückbleiben der Feuchtigkeit gegen die Temperatur im Frühjahr.

Digitized by Google

Das Minimum der Temperatur und die Luftfeuchtigkeit; Gesetz ihrer Vertheilung.

Nachts sinkt die Temperatur bis sie den Thaupunkt erreicht, verzögert aber dann ihre Abnahme, theils wegen der bei der Kondensation frei werdenden Wärme, theils wegen der durch den eventuell erzeugten Nebel verhinderten Ausstrahlung, und sinkt wahrscheinlich niemals bedeutend unter die Temperatur dieses Thaupunkts (vergl. „Meteorolog. Zeitschrift. 1886." S. 124). Am folgenden Morgen bewirkt die Sonne zunächst die Wiederaufnahme des grössten Theiles dieser ausgeschiedenen Feuchtigkeit, und wir dürfen annehmen, dass diese Wiederaufnahme in den Sommermonaten schon um 8^h fast vollendet sein wird. Um uns hierüber Rechenschaft zu geben und dabei genauere Kenntniss vom täglichen Gang der Feuchtigkeit zu gewinnen, als es aus zweimal täglichen Beobachtungen eben möglich war, thun wir einen Einblick in das Lehrbuch der Meteorologie von Schmidt (1860, S. 619 seq.) Für Halle entnehmen wir dort Folgendes:

Tab. XI. **Täglicher Gang der Feuchtigkeit in Halle.**

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Zunahme bis	$9—10^h$	$8—9^h$	9^h	8^h	$8—9^h$	10^h	Vorm.
Abnahme =	1^h	4^h	3^h	4^h	$3—4^h$	$4—5^h$	Nachm.
Zunahme =	7^h	8^h	8^h	8^h	9^h	10^h	Ab.
Abnahme =	4^h	$3—4^h$	$2—3^h$	$2—3^h$	$2—3^h$(?)	4^h	Morg.

und ferner entnehmen wir (S. 270 sequ.):

Wendepunkt der Temperatur am Morgen.

Die tiefste Temperatur findet	IV	V	VI	VII	VIII	IX
in Brüssel statt um	$4—5^h$	4^h	3^h	$3—4^h$	4^h	$4—5^h$
= Halle = =	4^h	3^h	$2—3^h$	3^h	$3—4^h$	4^h
= Mühlhausen = =	4^h	$3—4^h$	3^h	3^h	4^h	3^h(!)
= Göttingen = =	$4—5^h$	4^h	3^h	$3—4^h$	4^h	$4—5^h$
= Münster = =	5^h	4^h	4^h	4^h	5^h	5^h

Die letzten Zahlen zeigen grosse Uebereinstimmung und speziell für Halle fallen sie nahe mit dem Minimum der Feuchtigkeit am Morgen zusammen. Die Erklärung dieser doppelten Periode der Feuchtigkeit bietet nach dem Vorausgegangenen keine Schwierigkeit. Nach Eintritt des Minimums der Dampfspannung nimmt die Luft bei steigender Temperatur wieder die ausgeschiedene Feuchtigkeit auf und erhält weiter Zufuhr von der am Morgen erwachenden Vegetation. Allmählich versiegt die erstere Quelle und da die Fortfuhr nach der Höhe durch Diffusion und den aufsteigenden Luftstrom immer kräftiger wird, so tritt gegen 9^h im Sommer schon eine Abnahme ein, bis die höchste Temperatur am Nachmittag überschritten ist und die Stärke der Feuchtigkeitsabfuhr wieder gemindert wird; die noch durch das Sonnenlicht gesteigerte Verdunstungsthätigkeit der Pflanzen bewirkt alsdann wieder eine geringere Zunahme, welche am Abend mit dem Versiegen dieser Quelle wieder aufhört; doch muss die Abnahme der Feuchtigkeit in der Nacht, welche der Erreichung des Thaupunkts vorangeht, wohl darauf zurückgeführt werden, dass die unteren Schichten zuerst erkalten und somit das Gesetz der Temperatur-Vertheilung in der Atmosphäre geändert wird; hierdurch würden die unteren Schichten gegen die oberen relativ feucht und der Ausgleich muss daher durch Abnahme der Feuchtigkeit in den unteren kälteren Schichten herbeigeführt werden; — wir werden später sehen, dass die Vertheilung des Wasserdampfes in der Luftsäule im Wesentlichen an die Temperatur gebunden ist. *) Ist der Thaupunkt erreicht (erster Thaupunkt), so muss die durch das Psychrometer gemessene Feuchtigkeit weiter abnehmen bis die niedrigste Temperatur eingetreten ist.

*) In gleicher Weise erklärt sich auch die Thatsache, dass mit der Erniedrigung der Tagestemperatur von einem Tage zum andern fast immer eine Verminderung der Luftfeuchtigkeit erfolgt, auch wenn die relative Feuchtigkeit von 100 % weit entfernt ist. — Kämtz führt diese nächtliche Abnahme auf Thaubildung zurück. Ebenso glaubt Rubenson (Oesterr. Met. Zeitschr. 1876, S. 65 seq.) diese Abnahme des Dunstdrucks am Abend mittelbar auf den zuerst an der Bodenoberfläche durch Thaubildung eintretenden Entzug von Feuchtigkeit, welcher gewissermaassen einen Ersatz von höheren Schichten erfordere, zurückführen zu müssen. — Einen Abfluss sowohl nach unten als nach oben hin anzunehmen würde gleich berechtigt erscheinen.

Digitized by Google

Wenn das Zusammenfallen der Wendepunkte von Feuchtigkeit und Temperatur am Morgen auch nicht gerade das Eintreten der Sättigung der Luft zu dieser Zeit erfordert, so machen doch die vorhandenen Beobachtungen (vgl. auch: XI. Jahresbericht der Forstl. Met. Stationen etc., herausgegeben von Prof. Dr. Müttrich) ein nahes Erreichen des Thaupunktes, wie wir es am Boden annehmen müssen, noch in der Höhe von 1.5 Meter über demselben sehr wahrscheinlich.

Unter dieser Annahme würden wir aus der Minimum-Temperatur annähernd die niedrigste Temperatur der Nacht berechnen und mit der Feuchtigkeit 8^h morgens vergleichen können.

Die in dieser Weise berechneten Zahlen stellen wir folgend zusammen mit der Seehöhe, der Feuchtigkeit um 8^h, der Minimum-Temperatur, der Aenderung der Feuchtigkeit von ihrem Minimum bis 8^a; die weiteren Zahlen werden ihre Erklärung unten finden.

Tab. XII.

	See-höhe m	Abs. Feuchtigk. 8^h mm I. Q.	II. Q.	Minimal-Temperatur C° I. Q.	II. Q.	Abs. Feuchtigk. z. Zeit d. Minim. mm I. Q.	II. Q.	Aenderung d. absoluten Feuchtigk. vom Min. b. 8^h mm I. Q.	II. Q.	Temperatur d. erst. Thaupunkts C° I. Q.	II. Q.	Temperaturerniedrigung unter d. erst. Thaupunkt C° I. Q.	II. Q.
Melkerei	930	6.3	9.5	3.3	9.0	6.0	8.6	+0.3	+0.9	4.5	10.5	1.2	1.5
Sonnenberg	774	5.7	8.9	0.3	6.4	4.8	7.2	0.9	1.7	3.0	9.6	2.7	3.2
Karlsberg	690	6.5	9.8	0.5	6.8	4.9	7.4	1.6	2.4	4.9	11.0	4.4	4.2
Hollerath	612	6.7	9.9	3.3	9.2	5.9	8.7	0.8	1.2	5.4	11.2	2.1	2.0
Lahnhof	602	6.5	9.7	2.8	8.5	5.7	8.3	0.8	1.4	4.9	10.9	2.1	2.4
Friedrichsrode	353	7.5	10.9	3.1	8.9	5.9	8.5	1.6	2.4	7.0	12.6	3.9	3.7
Neumath	340	7.4	10.9	5.3	10.7	6.8	9.7	0.6	1.2	6.8	12.6	1.5	1.9
Hagenau	145	8.1	11.8	6.0	11.3	7.1	10.0	1.0	1.8	8.1	13.9	2.1	2.6
Kurwien	124	7.0	10.9	2.1	8.5	5.5	8.3	1.5	2.6	6.0	12.6	3.9	4.1
Eberswalde	42	7.4	11.3	4.4	10.8	6.4	9.7	1.0	1.6	6.8	13.2	2.4	2.4
Hadersleben	34	6.9	10.9	3.6	10.1	6.0	9.2	0.9	1.7	5.8	12.6	2.2	2.5
Fritzen	30	7.2	11.4	3.6	10.7	6.2	9.6	1.0	1.8	6.4	13.3	2.8	2.6
Schoo	3	7.4	11.1	4.2	10.3	6.3	9.4	1.1	1.7	6.8	12.9	2.6	2.6

Wir sehen, dass die Zunahme der Feuchtigkeit von der Zeit des Minimums bis 8^h in Karlsberg, Friedrichsrode und Kurwien besonders gross ist (1.6 resp. 2.5 mm), dass sie in Melkerei ihren kleinsten Werth hat, und auf den übrigen Stationen fast gleichartig etwa 0.9 und 1.6 mm in den Sommer-Quartalen beträgt. Diese Verschiedenheit könnte hervorgerufen sein durch stärkere Aufnahme neuer, vorher nicht ausgeschiedener Feuchtigkeit oder durch lokal gesteigerte nächtliche Strahlung. Um hierüber ein Urtheil zu gewinnen, stellen wir folgend die Quartals-Mittel für Feuchtigkeit und Temperatur um 8^h zusammen; gerade die

Tab. XIII. **Quartals-Mittel der Temperatur und der absol. Feuchtigkeit, 8^h morgens.**

März bis Juni				Juni bis September			
Station	C°	mm		Station	C°	mm	
Sonnenberg	6.4	5.7		Sonnenberg	12.0	8.9	
Karlsberg	7.3	6.5	(viel)	Lahnhof	13.7	9.7	
Melkerei	7.8	6.3	(wenig?)	Hollerath	13.8	9.9	(viel)
Hollerath	8.0	6.7	(viel)	Karlsberg	14.0	9.8	
Lahnhof	8.1	6.5		Melkerei	14.1	9.5	(wenig)
Hadersleben	8.4	6.9		Friedrichsrode	14.9	10.9	
Friedrichsrode	8.6	7.5	(viel)	Hadersleben	15.0	10.9	
Kurwien	9.5	7.0		Schoo	15.8	11.1	
Fritzen	9.5	7.2		Kurwien	16.1	10.9	(wenig)
Schoo	9.9	7.4		Eberswalde	16.3	11.3	
Eberswalde	10.0	7.4		Neumath	16.4	10.9	(wenig)
Neumath	10.9	7.4	(wenig)	Hagenau	16.8	11.8	
Hagenau	11.2	8.1	(viel?)	Fritzen	17.0	11.4	

Digitized by Google

Feuchtigkeitszahlen um 8^h müssen, mit der Temperatur verglichen, die beste Auskunft geben, ob ein Ort im Vergleich zu anderen viel oder wenig Wasserdampf besitzt, während die Zahlen für 2^h durch die Verschiedenheit der lokalen Einflüsse, Bewölkung u. s. w. verschieden affizirt erscheinen müssen.

Die beigefügten „wenig" und „viel" deuten an, wo relativ zu wenig oder zu viel Feuchtigkeit um 8^h vorhanden scheint; diese Abweichungen sind aber so klein, dass sie obige Differenzen nicht erklären. Wir müssen daher annehmen, dass in Karlsberg, Friedrichsrode und Kurwien die nächtliche Erkaltung durch lokale Verhältnisse stärker ist als auf den übrigen Stationen;*) hiermit in Uebereinstimmung zeichnen sich diese Stationen durch grosse Temperatur-Schwankungen aus.

Da die in Tabelle III auftretenden Verschiedenheiten in Tabelle XIII so wenig hervortreten, so dürfen wir schliessen, dass bis 8^h die lokalen Feuchtigkeits-Quellen noch keinen grossen Einfluss gehabt haben werden. Machen wir daher die wohl ziemlich zutreffende Annahme, dass die der Luft seit dem Minimum der Temperatur (und der Feuchtigkeit) bis 8^h zugeführte Feuchtigkeit annähernd diejenige sei, welche seit Erreichung des Thaupunktes während seiner Erniedrigung ausgeschieden wurde, so würde die Feuchtigkeit um 8^h morgens annähernd gleich derjenigen sein, bei welcher der Thaupunkt erreicht wurde und sich daraus diese erste Thaupunkts-Temperatur (annähernd!) ableiten lassen. Diese Zahlen sind in Tabelle XII mitgetheilt; sie weisen geringere Differenzen gegen einander auf als die Temperaturen des Minimums. Vergleichen wir die beiderseitigen Zahlen, so erhalten wir unter obigen Annahmen die Erniedrigung der Temperatur unter den Thaupunkt (letzte Kol. Tab. XII). Abgesehen von der grösseren Erniedrigung in Karlsberg, Friedrichsrode und Kurwien und einer wenig geringeren in Melkerei und Neumath, beträgt diese Erniedrigung in beiden Quartalen ziemlich gleichartig etwa 2.4° im Mittel. Da aber die Erniedrigung des Minimums unter den Thaupunkt des Abends meist kleiner als diese Differenzen gefunden wurde, so folgt, das um 8^h morgens doch bereits etwas mehr Wasser im Allgemeinen aufgenommen ist als den unteren Luftschichten Nachts entzogen wurde.

Wenn man gleichzeitig auf verschiedenen Punkten am Abhang eines Berges Feuchtigkeitsmessungen macht, so wird man in der Regel nach oben Abnahme der Temperatur und somit auch Abnahme der Feuchtigkeit finden; für die in Betracht kommenden Höhen zeigt Tabelle XIII, dass die Feuchtigkeit über Berg und Thal in den Mittelwerthen denen der Temperatur sich anschmiegt. Wir schliessen: Die räumliche Vertheilung der absoluten Feuchtigkeit ist wesentlich bedingt durch die Vertheilung der Temperatur.**) Die Temperatur des nächtlichen Minimums ist eine Funktion der Feuchtigkeit; diese Abhängigkeit erfährt im Allgemeinen nur geringe Aenderungen, kann aber durch besondere lokale Verhältnisse beeinflusst werden.

Uebereinstimmung beider Stundenmittel der absoluten Feuchtigkeit jeder Station und der Stationen unter einander in der Aenderung der Feuchtigkeit von Jahr zu Jahr.

Schreibt man für alle Stationen die Monatsmittel der Dunstspannung verschiedener Jahre nebeneinander, so zeigt der Vergleich, dass erstens fast durchweg für 8^h und 2^h die Monatsmittel sich von Jahr zu Jahr gleichartig ändern und dass zweitens im Allgemeinen die Aenderungen auf den verschiedenen Stationen ebenfalls im gleichen Sinne erfolgen. Erstere Uebereinstimmung ist eine Folge der in den Monatsmitteln alle Jahre gleichartigen täglichen Periode, die zweite, die räumliche Gleichartigkeit der Abweichungen, ist ebenfalls eine Folge des starken Ausgleichungsbestrebens der Luftfeuchtigkeit und mit durch die räumliche Gleichartigkeit der Temperatur-Aenderungen von Jahr zu Jahr bedingt.

---

*) In einem Werke von Dr. Hamberg: „Ueber den Einfluss der Waldungen auf das Klima Schwedens", 1885, weist der Verfasser nach, dass in Waldlichtungen die Minima tiefer liegen als auf freiem Felde, und führt dies zurück auf die geringere Luftbewegung und die grössere Beschattung in der Lichtung. Die verringerte Erwärmung des Bodens setzt der Erkaltung der auflagernden Luft weniger Widerstand entgegen und andererseits ist die Dauer der Erkaltung am Morgen eine grössere. — Diese Stationen liegen in grossen Lichtungen und es ist daher zu vermuthen, dass bei ihnen der Waldeinfluss hier hervortritt. — Eine Waldlichtung wirkt wie ein Thal!

**) Hann bemerkt selbst bezüglich der von ihm entdeckten Relation zwischen Dunstdruck und Höhe (Oest. Met. Zeit. 1874, S. 200), dass diese auch stattfinden müsse, wenn jener nur von einer arithmetisch verlaufenden Temperaturabnahme nach der Höhe abhinge.

Digitized by Google

Um die Parallelität der Aenderungen der Monatsmittel für 8^h und 2^h zu zeigen, sind die Abweichungen sämmtlicher Monatsmittel gegen ihre vieljährigen gebildet worden; bei ihrer Vergleichung sind die Fälle, wo die entsprechenden Differenzen gleiche Vorzeichen hatten, sowie diejenigen, wo eine Differenz 0 war oder wo bei verschiedenen Vorzeichen der algebraische Unterschied nicht grösser als 0.2 mm war, gleich 1 gezählt worden; war im letzteren Falle der algebraische Unterschied 0.3 bis 0.4 mm, so wurde $^1/_2$, sonst in allen Fällen 0 gesetzt. Die Summe dieser Zahlen, dividirt durch die Anzahl der Beobachtungs-Monate jeder Station ergab als Maass für die Uebereinstimmung der Aenderungen zu beiden Tageszeiten als Durchschnittswerthe für den Sommer:

Tab. XIV.

Mittlere prozentische Uebereinstimmung der Aenderungen der Feuchtigkeit um 8^h und 2^h von Jahr zu Jahr, in den Sommermonaten.

Friedrichsrode	80%	Hadersleben	90%	Melkerei	95%
Kurwien	86 "	Eberswalde	90 "	Lahnhof	95 "
Neumath	88 "	Hollerath	90 "	Sonnenberg	96 "
Hagenau	89 "	Fritzen	94 "	Karlsberg	97 "
Schoo	90 "				

Die Uebereinstimmung ist am grössten in der Höhe. Berechnet man ferner die algebraischen Differenzen obiger Abweichungen (unter Berücksichtigung der Vorzeichen) und ordnet diese zu Gruppen, und rechnet die Zahlen für jede Station auf 100 um, so erhält man die Zahlen in Tab. XV, welche angeben, wie oft (in %) die Differenzen in gewissen Grenzen geblieben sind.

Tab. XVI. **Abweichungen der abs. Feuchtigkeit 8^h von den vieljährigen Mitteln in $^1/_{10}$ mm.**

	1875			1876			1877			1878			1879			1880			1881			1882			1883			1884			1885		
IV	—	—	4	5	9	8	4	2	5	5	9	5	1	0	1	10	9	11	13	19	11	6	4	1	1	3	6	6	6	4	3	0	4
	—	4	—	6	1	—	6	3	—	9	8	8	3	0	2	10	12	10	13	7	7	1	3	2	7	7	12	5	3	7	5	7	5
	—	—	6	4	—	2	7	6	1	7	8	6	7	2	1	8	8	5	11	8	1	5	2	2	1	4	5	3	6	4	5	5	5
	—	—	—	3	1	1	2	0	0	6	5	3	1	3	3	7	3	4	5	4	3	3	4	2	8	4	3	6	3	5	3	4	2
V	—	—	3	12	11	14	4	0	5	1	1	2	4	6	0	2	0	1	4	5	1	11	9	7	0	3	5	1	4	1	1	1	1
	—	0	—	13	—	—	6	15	—	4	13	8	0	4	3	5	2	2	2	2	1	8	3	1	2	5	5	8	10	2	2	7	2
	—	—	9	8	—	13	5	7	6	6	11	14	1	5	10	0	1	3	1	1	3	6	5	5	1	0	1	5	6	8	2	5	2
	9	15	10	21	19	15	6	8	5	19	16	16	10	11	10	5	5	3	2	4	2	7	9	6	1	4	4	3	4	2	2	1	5
VI	—	—	13	14	8	2	12	6	0	3	4	4	2	1	6	4	2	2	2	9	4	0	5	16	4	1	16	3	3	13	3	6	2
	—	6	—	7	2	—	5	11	6	1	0	2	0	20	7	2	1	5	3	2	1	3	17	8	5	2	6	10	19	10	3	4	8
	—	—	2	4	—	1	4	5	9	1	4	7	6	5	1	2	8	0	2	7	2	1	1	1	5	2	2	9	13	13	1	3	1
	8	8	7	2	2	1	11	8	14	7	2	5	4	0	0	1	4	5	3	0	1	9	8	8	4	6	3	15	13	15	3	4	0
VII	—	—	3	2	0	9	2	1	1	10	10	13	7	13	11	1	0	2	11	11	2	13	10	2	4	4	31	3	0	1	9	17	2
	—	3	—	5	1	—	2	0	2	15	4	4	9	13	4	1	1	2	4	26	4	8	8	1	4	3	4	17	1	7	3	4	2
	—	—	1	—	—	5	2	0	2	8	2	3	7	8	10	4	7	0	2	5	3	5	1	1	0	5	1	7	6	4	4	6	1
	1	1	2	7	1	5	4	1	1	0	2	2	3	8	10	6	6	2	4	3	5	6	2	6	1	2	0	6	3	9	2	4	1
VIII	—	—	6	0	1	6	4	3	9	7	4	8	4	4	4	16	12	1	10	9	4	7	4	6	3	4	15	11	12	6	10	9	15
	—	14	—	6	12	—	11	6	7	11	10	7	10	5	10	0	6	0	7	8	4	3	12	5	2	7	2	5	3	2	12	13	13
	—	—	14	6	—	10	0	5	2	8	10	4	7	10	5	8	15	7	9	22	6	0	6	6	2	1	5	4	3	2	15	17	12
	15	15	9	9	12	4	8	4	4	7	5	3	12	8	10	5	7	4	3	4	2	9	10	12	8	3	8	2	3	5	16	14	14
IX	—	—	10	2	1	5	17	17	17	10	11	10	1	2	8	6	5	4	2	3	7	1	1	6	0	1	8	9	0	5	6	1	2
	—	7	—	3	3	—	13	13	15	6	4	6	2	5	6	3	6	7	6	5	5	6	5	4	0	6	0	3	3	4	3	1	3
	—	—	2	5	—	5	17	14	15	1	4	5	1	4	5	8	14	8	4	14	5	7	2	1	1	4	0	15	7	5	5	6	2
	1	1	7	2	3	3	14	16	12	3	3	7	9	7	5	9	11	8	2	5	7	2	3	3	1	4	1	2	4	1	0	1	3

Erklärung:

Fritzen,	Kurwien,	Karlsberg,
Eberswalde,	Friedrichsrode,	Sonnenberg,
Hadersleben,	Schoo,	Hollerath,
Hagenau,	Neumath,	Melkerei.

Digitized by Google

Tab. XV. **Prozentische Vertheilung der Differenzen zwischen den entsprechenden Abweichungen der Feuchtigkeitsmittel für 8^h und 2^h von ihren vieljährigen Mitteln.**

Differenz der Abweichungen mm	Prozent												
	Sonnenberg	Lahnhof	Melkerei	Karlsberg	Hollerath	Hadersleben	Kurwien	Eberswalde	Fritzen	Neumath	Hagenau	Schoo	Friedrichsrode
0.0 bis 0.1	58	56	48	42	32	44	35	42	33	26	26	22	0
0.2 bis 0.3	34	25	31	38	39	39	40	27	37	43	28	44	5
0.4 bis 0.5	6	17	12	14	18	13	13	17	18	20	17	13	23
0.6 bis 0.9	—	2	2	3	6	2	12	6	12	11	20	13	17
1 mm u. mehr	—	—	7	3	5	2	—	8	—	—	9	8	58!

Die Aenderungen der Mittel für 8^h und 2^h von Jahr zu Jahr verlaufen hiernach sehr gleichmässig, besonders in der Höhe; die geringste Uebereinstimmung herrscht in Schoo, Hagenau und vor Allem in Friedrichsrode. Wenn wir für Schoo in den Aenderungen von 8^h bis 2^h der Durchschnitts-Monatsmittel keinen Einfluss der Nähe des Meeres fanden, so scheint hiernach derselbe in einigen Jahren doch hervor zu treten. Die so erhebliche Abweichung in Friedrichsrode trotz der 80% Uebereinstimmung im Vorzeichen der beiden Aenderungen bedeutet, dass in trockenen Monaten die Abnahme, in feuchten die Zunahme um 2^h von derjenigen am Morgen besonders stark abweicht, und diese Anomalie findet in unserer Annahme, dass diese Station in dem nahen Walde eine besondere Feuchtigkeitsquelle besitze (cfr. Tab. III) ihre Erklärung, da eine derartige Quelle nicht alle Jahre gleich ergiebig sein kann, sondern in trockenen Monaten relativ versiegen wird. Hagenau, welches seine besonders hohe Feuchtigkeit dem Rheine verdankt, und ebenso Schoo, weichen in ihrem Verhalten von Hagenau hier naturgemäss ganz ab. Hiernach würde ausser Friedrichsrode die Luftfeuchtigkeit keiner Station Waldeinfluss aufweisen.

Tab. XVII. **Abweichung der Minimum-Temperaturen von den vieljährigen Mitteln, $^1/_{10}$ C°.**

	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
IV	— — 5	19 34 32	8 1 20	5 17 17	4 11 6	17 7 25	39 67 33	11 0 6	0 4 22	10 7 18	4 0 11
	— 9 —	16 15 —	3 6 —	20 14 14	4 2 0	9 1 10	27 19 21	2 12 8	15 16 16	16 11 14	18 16 19
	— — 8	7 — —	13 4 —	10 15 —	17 1 2	16 15 19	22 17 5	17 3 4	5 14 12	5 6 6	5 11 20
	— — —	8 4 18	6 1 —	12 11 8	7 8 6	13 12 16	3 8 1	4 2 1	15 10 3	— 9 14	1 6 16
V	— — 4	24 14 27	9 5 7	2 8 12	6 11 0	3 5 5	6 11 2	16 5 7	8 0 4	13 11 2	6 8 10
	— 20 —	25 — —	7 9 —	18 12 15	6 24 17	2 20 3	6 1 8	3 5 8	6 8 7	10 8 7	1 5 7
	— — 11	17 — —	15 — —	15 10 —	14 20 17	1 14 3	3 4 6	17 3 5	10 4 0	12 4 10	9 9 16
	11 2 22	14 27 51	2 6 —	28 26 16	10 19 21	0 1 5	2 7 7	7 6 9	4 9 16	— 14 15	18 9 15
VI	— — 12	12 17 9	8 5 3	3 4 8	3 3 7	7 0 6	3 6 0	3 17 17	13 4 9	2 10 4	9 10 20
	— 32 —	8 8 —	8 3 19	6 4 4	0 6 5	6 13 6	2 6 6	13 7 8	1 2 0	13 10 13	9 1 1
	— — 6	4 — —	4 7 —	2 6 —	9 9 8	9 19 4	5 3 1	13 1 5	0 14 1	13 26 18	0 5 8
	19 5 11	7 0 18	16 19 —	12 6 0	9 7 4	1 7 3	9 8 6	3 5 6	12 3 9	29 23 22	5 6 14
VII	— — 17	2 2 14	5 6 5	14 10 1	8 6 3	8 4 2	2 6 7	15 2 5	1 4 5	1 11 3	3 30 18
	— 6 —	9 2 —	4 4 7	11 0 4	11 12 12	3 8 0	6 7 5	1 9 8	5 7 2	7 1 5	1 0 7
	— — 7	— — —	17 1 —	4 4 —	6 5 10	8 6 4	5 5 17	9 1 5	8 5 6	7 0 11	7 5 2
	7 10 9	3 1 18	2 2 —	3 5 9	8 12 13	11 14 16	3 9 24	5 7 6	11 1 2	3 7 12	6 3 7
VIII	— — 8	3 9 24	1 13 22	7 9 23	8 10 19	14 12 7	6 15 7	13 12 7	5 1 0	16 17 20	26 16 15
	— 17 —	10 16 —	12 9 6	16 11 12	18 9 12	5 1 4	4 6 1	2 0 3	2 0 2	14 7 7	16 19 24
	— — 8	— — —	8 9 —	8 18 —	11 11 9	3 11 13	11 6 1	6 1 8	7 11 6	2 10 11	14 26 24
	6 3 11	1 6 15	5 9 —	16 8 2	15 16 18	5 1 7	4 2 5	9 8 13	— 13 5	6 5 9	42 24 17
IX	— — 25	0 16 8	30 30 29	17 10 18	10 2 7	10 0 1	6 8 8	2 16 22	5 2 9	1 16 8	12 10 11
	— 8 —	3 10 —	27 33 32	5 14 5	0 2 10	2 10 3	7 8 3	14 9 5	14 5 5	1 8 4	3 9 7
	— — —	8 — —	46 21 —	9 4 —	2 3 10	14 15 10	8 4 5	17 1 9	7 2 2	12 16 8	16 14 11
	4 4 4	3 1 36	22 24 —	8 3 6	9 13 15	8 8 18	5 10 6	8 2 3	— 1 4	10 2 7	8 6 0

Digitized by Google

Um ferner nachzuweisen, wie gleichmässig über dem ganzen Gebiet von Fritzen bis Melkerei die absolute Feuchtigkeit sich von Jahr zu Jahr ändert, sind in vorstehender Tabelle XVI die Abweichungen aller Monatsmittel für 8^h gegen die vieljährigen für alle Stationen*) tabellarisch zusammen gestellt; die fett gedruckten Ziffern bedeuten +, die magern —, um so den Einblick zu erleichtern.

Die Uebereinstimmung der Abweichungen auf den Stationen, nicht allein im Vorzeichen, sondern auch in der Grösse (Maassstab $^1/_{10}$ mm!) ist zweifellos überraschend gross — und würde sicher noch grösser ausgefallen sein, wenn überall die gleichen Beobachtungs-Monate vorlägen, was erst von Juni 1877 an der Fall ist.

In gleicher Weise stellte der Verfasser die Abweichungen der übrigen meteorologischen Elemente zusammen; die Feuchtigkeit angehend, zeigte sich insbesondere: 1) dass die Monate mit ausgesprochener Feuchtigkeits-Anomalie zu Monaten mit hohem oder niedrigem Barometerstand in keinem Zusammenhang stehen, 2) dass meist Monate mit hoher resp. geringer absoluter Feuchtigkeit Monaten mit geringer resp. hoher relativer Feuchtigkeit entsprechen, also umgekehrt wie man zunächst erwarten sollte: — die Feuchtigkeit folgt eben der Temperatur, bleibt aber gegen sie zurück — und dass 3) die Minimum-Temperatur sich der absoluten Feuchtigkeit in diesen Abweichungen gegen die Durchschnitts-Mittel am genauesten anschliesst. Um dies letztere, was nach dem Vorangegangenen zu erwarten stand und als Beweismaterial nicht unwichtig ist, hier darzulegen, ist die der Tabelle XVI analoge Tabelle XVII für die Minimum-Temperatur behufs Ermöglichung des Vergleichs beider mitgetheilt und behufs leichterer Vergleichbarkeit oben neben Tabelle XVI gestellt worden.

Diese Uebereinstimmung kann ihre Erklärung nur darin finden, dass die nächtliche Temperatur im Allgemeinen den Thaupunkt gleich nahe erreicht und durch diesen bedingt ist.

Quellen der Luftfeuchtigkeit. Wärmevorfälle und Kälterückfälle.

Nach Wollny (Forschungen auf dem Gebiet der Agrikultur-Physik, Bd. VIII, Seite 285 sequ.) haucht ein mit Gras oder sonst bebauter Boden bedeutend mehr Feuchtigkeit als nackter Boden bei gleicher Durchfeuchtung aus, nimmt die von den Pflanzen ausgehauchte Wassermenge mit der Austrocknung des Bodens ab und erreicht bei gleicher Feuchtigkeit des Bodens ihr Maximum zur Zeit des Hauptwachsthums, also zur Zeit der Vollendung der Blattentwicklung. Die Verdunstung des nackten Bodens nimmt mit seiner Wasserkapazität ab, ist also am geringsten bei Sand, eine mittlere bei Thonboden und am grössten bei Humus, und ebenso ist die Verdunstung der Pflanzen abhängig von der Zusammensetzung ihres Nährbodens. Diese Ursachen beziehen sich auf gleiche Zeiträume der Wirkung.

In der Natur tritt aber vermuthlich noch der weitere Unterschied hinzu, dass nämlich der bebaute Boden auch nachhaltiger in der Abgabe der Feuchtigkeit ist als der nackte, indem im ersteren Falle die Feuchtigkeit tieferer Bodenschichten der Luft zugeführt wird und der Boden bei fehlendem Wasserzufluss auf grössere Tiefen zu Gunsten der Luft austrocknen wird. Wenn daher der Schluss gezogen wurde, dass bei Trockenheit der Einfluss der Vegetation am meisten zurücktreten werde, so ist dem nur beizupflichten, falls die äusserste Trockenheit verstanden wird, wo die Pflanzen welk am Boden liegen, und noch mehr muss die Wasseraushauchung der Bäume bei Trockenheit der Erdoberfläche hervortreten, wenn dieselbe durch ein Zurückgehen des Grundwassers auch absolut abgenommen haben wird.

Nach unseren Darlegungen findet ein rascher Ausgleich der Feuchtigkeit nach allen Seiten statt und es ist aus diesem Grunde nicht wahrscheinlich, dass eine wenig extensive lokale Steigerung oder Minderung der Verdunstung Einfluss auf einige Entfernung noch ausüben sollte, — anders die Lage am Meere, auf einer Insel in einem grösseren Binnensee, in einer kleinen Lichtung mitten im Walde (und schon im Walde unter den Bäumen ist die Feuchtigkeit nicht erheblich grösser als auf frei gelegenem Felde). Andererseits kann es nicht ausgeschlossen erscheinen, dass durch die Abwechslung grösserer Flächen von verschiedener Erwärmungsfähigkeit und verschieden grossem Verdunstungsvermögen die Bildung der Wolken begünstigt und hierdurch eine Modifikation des Klimas eines grösseren Landstrichs herbeigeführt zu werden vermöchte!

Hier tritt uns die wichtige Frage entgegen, ob die Luft im Frühjahre ihren Wasserdampf hauptsächlich der Erdoberfläche (nackter Boden und Vegetation) entnimmt, oder ob derselbe zum grösseren Theil der

*) Es fehlt Lahnhof und nur aus dem Grunde, um die Zusammenstellung zu erleichtern, da 12 Stationen sich besser als 13 hier gruppiren lassen.

Digitized by Google

seitlichen Zufuhr durch die vom Meere herziehenden Wolken zu verdanken sei; diese Aufnahme würde in der Weise erfolgen, dass ein Theil des Niederschlags, theils während des Fallens, theils durch Verdunstung von der feuchten Oberfläche, aufgenommen wird, zum Theil aber eine direkte Auflösung und Diffusion der Wolken eintritt. Angesichts der Jahr für Jahr nahezu gleich wiederkehrenden Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft und des Bodens und der inzwischen erfolgenden Wasserabfuhr nach dem Meere ist ja eine Wasserzufuhr mittelst der Wolken unbedingt nöthig — ob diese aber auch die Luft im Frühjahr zum grössten Theil mit Wasser versorgt? Eine Relation, welche auf diese Frage einiges Licht werfen zu können scheint, soll im Folgenden mitgetheilt werden.

Verfasser zerlegte das Jahr wie oben in 4 Quartale durch die Aequinoktialpunkte und die Wendepunkte, um in dieser Weise Sommer und Winter in je zwei Theile zu zerlegen, die, abgesehen von der verschiedenen Entfernung der Sonne, in Bezug auf letztere kongruent sind; die Berechnung der Quartalswerthe der meteorologischen Elemente liess sich leider nicht streng ausführen, da nach angegebener Weise gerechnet wurde — anders berechnete Quartalwerthe gaben nahe das gleiche Resultat. Es wurden so die Niederschlagsmengen für die Stationen in der Einheit von 5 mm berechnet, welche zunächst mitgetheilt werden sollen, um zu zeigen, wie verschieden die Jahres-Summen auf diesen Stationen ausfallen.

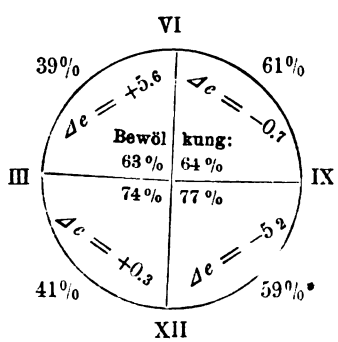
Tab. XVIII. **Niederschläge in der Einheit von 5 mm für die Jahreszeiten und das Jahr.**

	Melkerei	Sonnenberg	Karlsberg	Hollerath	Lahnhof	Friedrichsrode	Neumath	Hagenau	Kurwien	Eberswalde	Hadersleben	Fritzen	Schoo
XII—III	87.9	59.6	37.6	45.5	48.9	27.7	30.5	28.5	20.6	21.2	30.0	18.0	25.1
III—VI	73.1	48.2	48.5	36.7	41.2	28.8	38.0	39.5	30.6	23.7	25.2	26.6	26.3
VI—IX	82.8	89.8	64.6	57.2	66.2	41.8	49.3	50.2	46.6	39.7	50.2	47.6	50.5
IX—XII	102.8	81.2	46 5	57.0	66.5	37.1	46.8	41.8	27.1	27.2	46.4	37.3	43.3
Sommer	155 9	138.0	113.1	93.9	107.4	70.6	87.3	89.7	77.2	63.4	75.4	74.2	76.8
Winter	190.7	140.8	84.1	102 5	115.4	64.8	77.3	70.3	47.7	48.4	76.4	55.3	68.4
Jahr	346.6	278 8	197.2	196.4	222.7	135 4	164.6	160.0	124.9	111.8	151.8	129.5	145 2
Höhe ü. Meer, m	930	774	690	612	602	353	340	145	124	42	34	30	3

Setzt man auf jeder Station die Niederschläge des Sommers wie des Winters gleich 100, so erhält man folgende Zahlen:

Tab. XIX. **Prozentische Vertheilung der Niederschläge im Sommer und Winter.**

	Melkerei	Sonnenberg	Karlsberg	Hollerath	Lahnhof	Friedrichsrode	Neumath	Hagenau	Kurwien	Eberswalde	Mittel	Hadersleben	Fritzen	Schoo	Mittel	Gesammtmittel
2. Winterhälfte	46	42	45	44	42	43	40	41	43	44	43	40	33	37	37	41.5
1. Sommerhälfte	47	35	43	39	38	41	44	44	40	37	41	33	36	34	34	39
2. Sommerhälfte	53	65	57	61	62	59	56	56	60	63	59	67	64	66	66	61
1. Winterhälfte	54	58	55	56	58	57	60	59	57	56	57	60	67	63	63	58.5



Trotz der so verschiedenen Niederschlagshöhen tritt hier eine gemeinsame Relation auf, dass nämlich prozentisch in der 1. Sommerhälfte die Niederschlagsmengen gegen die 2. Sommerhälfte um ungefähr ebensoviel geringer sind als in der 2. Winterhälfte gegen die erste. Diese Verhältnisse haben für alle Stationen fast die gleichen Werthe, etwa 42:58, nur Hadersleben, Fritzen und Schoo, die der Küste nächsten Stationen, weichen gleichartig ab und haben das mittlere Verhältniss 35:65. Nebenstehendes Diagramm giebt ausser den mittleren Niederschlags-Prozenten (Tab. XIX) die Durchschnitts-Bewölkungsmittel und die durchschnittlichen Aenderungen der absoluten Feuchtigkeit von III bis VI u. s. w., um je drei Monate fortschreitend. Abgesehen von einer

Digitized by Google

kleinen Zunahme der Feuchtigkeit von Juni bis Juli und Abnahme von Dezember bis Januar, ändert sich die Feuchtigkeit im 2. Sommer- und Winter-Quartal wenig, die Periode der Zunahme um 5.6 mm fällt in das Frühjahr, die der Abnahme um 5.2 mm, also um fast den gleichen Betrag, in die 1. Winterhälfte; beide Hälften von Sommer und Winter sind in Beziehung auf die Sonnenwirkung nahe kongruent: Es scheint hiernach, als ob dies Verhältniss der Niederschläge durch den jährlichen Gang der Luftfeuchtigkeit seine Erklärung finden könnte, und eine weitere, anderweite und umfangreichere Untersuchung wird vielleicht anknüpfend die vorgelegte Frage zu beantworten vermögen. Da auf der andern Seite gleiche Monate mit hohen Niederschlagsmengen nicht allgemein durch hohe Feuchtigkeit der Luft ausgezeichnet sind, so scheint die Hypothese, dass der Gang der Feuchtigkeit eine Folge der Niederschläge sei, ausgeschlossen.

So lange der Boden im Frühjahr mit Schnee bedeckt ist, kann die Temperatur des Tages sich nicht wesentlich über 0° erheben, da nach unserem heutigen Wissen die Temperatur der Luft von der der Bodenoberfläche abhängig ist. Wenn der Schnee in der Ebene unter den Strahlen der Sonne weicht und die Sonne festen Fuss fassen kann, so ist der Winter mit einem Schlage überwunden. Die dann eintretende mächtige Steigerung der Temperatur ist besonders begünstigt 1) durch die noch auf hohen Punkten lagernden Schneemassen, welche der Luft Feuchtigkeit zuführen, so ein Steigen der Nacht-Temperaturen bewirken, und dadurch, wenn auch im geringeren Grade, das Steigen der Tages-Temperatur beschleunigen, 2) durch den geringen Wasserdampfgehalt der Luftsäule und die dadurch gesteigerte Durchlässigkeit für die Sonnenstrahlen, wodurch die Strahlung des Bodens gesteigert und die Temperatur der unteren Luftschichten gehoben wird; hierbei ist zu beachten, dass bei der von unten nach oben schreitenden Erwärmung der Luftsäule die Feuchtigkeit der unteren Schichten der der oberen relativ voraneilt, und somit die Absorption der dunklen Wärmestrahlen des Bodens relativ begünstigt erscheint. Diese nach Winters Ende eintretende Erwärmung wird um so beträchtlicher sein, je länger das Schwinden des Schnees sich verzögert hat, und je kräftiger also die Einwirkung der Sonne plötzlich eintritt.

Die Dauer dieser warmen Periode hat zur Folge: 1) das allmähliche Schwinden der Winterniederschläge vom Boden und somit das Aufhören dieser aussergewöhnlichen Feuchtigkeits-Quelle; 2) eine allmähliche Durchwärmung des Luftmeeres und dadurch einen gesteigerten Entzug von Feuchtigkeit aus den unteren Luftschichten; beide Ursachen bewirken zunächst in den unteren Schichten eine geringere Zunahme und dann eine Abnahme der Luftfeuchtigkeit und somit einen Rückgang der Nacht-Temperatur und, wenn auch von geringerem Grade, der Tages-Temperatur; 3) eine Durchfeuchtung der Atmosphäre und somit grössere Absorption der Wärmestrahlen; 4) die stärkere Entwicklung des aufsteigenden Luftstromes und somit Wolkenbildung.

Die durch eine Periode heisser Tage geförderte Entwicklung des aufsteigenden Luftstromes wird in den meisten Fällen wieder kälteres Wetter herbeiführen. Indem die feuchte Luft in die Höhe geführt wird, finden Kondensationen statt und die erzeugte Wolkendecke bewirkt den Rückgang der Temperatur, theils durch ihren Schutz gegen die Sonnenstrahlen, theils durch die ihr entstammenden Niederschläge, welche kalte Luft mit herabführen und beim Verdunsten Wärme binden; in höherem Grade noch wird der Rückgang der Temperatur gefördert werden, wenn eine Zyklone in das aufgelockerte Gebiet ihren Weg nimmt.

Allmählich löst die Sonne den Wolkenschleier, die Temperatur steigt wieder und es entstehen in dieser Weise naturgemäss Serien von Tagen mit zunehmender und abnehmender Temperatur durch Vermittelung der Luftfeuchtigkeit.

In dem besonderen Falle, wo auf die erste Frühjahrs-Erwärmung eine Erkaltung folgt, kommen noch die anderen genannten Faktoren hinzu, um den Rückschlag zu verstärken. Dank der Zunahme der Feuchtigkeit in den oberen Schichten des Luftmeeres erscheint die thermische Wirkung der Sonne relativ geschmälert, bis dieselbe mit zunehmender Sonnenhöhe wieder gleiche erwärmende Kraft gewinnt. Das Sinken der Temperatur des Tages fördern also mehrfache Ursachen, und dieses unterstützt wieder den Rückgang der Nacht-Temperatur, indem bei dem in den unteren Schichten zunächst vorzugsweise auftretenden Temperaturrückgang diese gegen die höheren relativ feucht werden und ihre Feuchtigkeit daher in höherem Grade an die oberen Schichten abgeben müssen, da die Anordnung der Feuchtigkeit nach der Temperatur erfolgt. Vor Allem aber ist dieser Rückgang der Nacht-Temperatur, wie hervorgehoben, eine Folge der Versiegung der aussergewöhnlichen Feuchtigkeits-Quelle. Der starke Rückschlag ist also eine Nothwendigkeit der vorangegangenen anomalen Witterung. Das Ende dieses Kälterückfalles wird ausser durch die zunehmende Intensität der Sonne noch durch das allmähliche Erwachen der Vegetation und deren Wasserexhalation

Digitized by Google

beschleunigt. Die Temperatur der Nächte hebt sich wieder, die Boden-Temperatur steigt und beide wirken gemeinsam an der Hebung der Tages-Temperaturen mit.

Erwägen wir, dass der ersten warmen Periode nach Winters Ende mehrfach anomale Verhältnisse zu Grunde lagen, dass die nachfolgende kalte Periode, in welche auch die Maifröste fallen, sich normalen Verhältnissen in Bezug auf die wirkenden Faktoren mehr nähert, so darf es zum mindesten statthaft scheinen, mit Nachdruck von Wärmevorfällen zu sprechen, welche den Kälterückfällen vorangehen und als Ursache der letzteren zu betrachten sind.

Schluss.

Es ist im Vorhergehenden der Nachweis versucht worden, dass die absolute Feuchtigkeit der Luft ähnlich dem Luftdruck in den Monatsmitteln über dem ganzen Gebiet der Stationen einen sehr gleichartigen Verlauf ihrer Aenderungen zeigt, dass sie also im Allgemeinen ebensowenig lokal auftritt wie der Luftdruck. Ihre Aenderung von Ort zu Ort ist an die Temperatur gebunden, die Vertheilung der Feuchtigkeit also eine Funktion der geographischen Vertheilung der Temperatur.

Zweifellos hängt die Feuchtigkeit auch von der Höhenlage ab; der andere, ebenfalls von der Höhe abhängige Faktor, die Temperatur, tritt indess bei den hier in Betracht kommenden Höhen, gleichsam allein bestimmend, hervor. Zur Zeit fehlt noch der mathematische Ausdruck für diese Abhängigkeit von Höhe und Temperatur zugleich.

Bei steigender Temperatur bleibt die Feuchtigkeits-Aufnahme zurück, bei sinkender dagegen steigt der relative Wassergehalt, und es ist nach den Untersuchungen von Rubenson wahrscheinlich, dass eine Abnahme der Feuchtigkeit in der gewöhnlichen Höhe unserer Thermometer über dem Erdboden bereits bei einigen 70% relativer Feuchtigkeit beginnt, wofür oben zwei Erklärungen angedeutet wurden. Durch die bei dem nächtlichen Rückgang der absoluten Feuchtigkeit auftretenden Kondensationen wird die Abnahme der Luft-Temperatur in mehrfacher Weise verzögert.

Die Feuchtigkeit bedingt also die Temperatur des nächtlichen Minimums. Beide Grössen zeigen den gleichen jährlichen Gang, gleichartige Aenderungen von Jahr zu Jahr und von Ort zu Ort. Die Temperatur des Minimums liegt im Sommer um etwa 2—3° niedriger als die Temperatur, bei welcher die Kondensation nachts eintritt; diese Erniedrigung kann aber durch lokale Einflüsse — geringere Erwärmung des Bodens am Tage, verminderte Luftbewegung, längere Beschattung am Morgen (Thal und Waldlichtung) — gesteigert werden.

Das nächtliche Minimum hat auf die Aenderung der Tages-Temperatur geringeren Einfluss, die Temperatur-Umschläge werden im ganzen Jahre im Allgemeinen durch veränderte Tages-Temperatur eingeleitet.

Sobald der Boden in der Ebene schneefrei wird, begünstigt die Trockenheit der Luft und das Lagern der Winter-Niederschläge in höheren Lagen ein abnormes Steigen der Temperatur — Wärmevorfälle. Diese führen durch Auflockerung der Atmosphäre Hebung der isobarischen Flächen und folglich durch Begünstigung des Einbrechens von Zyklonen, sowie durch plötzliche Verringerung der erwärmenden Kraft der Sonne, in Folge der Durchfeuchtung der oberen Schichten der Luftsäule, einen heftigen Rückschlag herbei — Kälterückfälle, Maifröste. Die allmähliche Entwickelung der Vegetation, sowie die Steigerung der zugestrahlten Wärmemenge bewirken in weiterer Folge ein abermaliges Steigen der Temperatur.

Der Wasserdampf der Luft ist die Ursache des Wechsels der Perioden steigender und sinkender Temperatur, wenigstens während des Ueberganges vom Winter zum Sommer.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM

ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.

VIII. Jahrgang 1885.

Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland.

Von

Dr. **Richard Börnstein,**

Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

(Hierzu 5 Steindruck-Tafeln.)

HAMBURG, 1886.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland.*)

Von Professor R. Börnstein in Berlin.

Die in der Ueberschrift genannte Periode war bekanntlich eine ungewöhnlich gewitterreiche, und so ist es vielleicht nicht ohne Interesse, das Auftreten und Fortschreiten der elektrischen Erscheinungen genauer zu betrachten. Die vorliegende Arbeit versucht eine übersichtliche Darstellung jener atmosphärischen Vorgänge zu geben, soweit dies auf Grund der von 270 Stationen gelieferten Beobachtungs-Ergebnisse ausführbar erscheint.

Die allgemeine Wetterlage in Europa zeigte hohen Luftdruck in Südost und Süd, niedern Druck in West und Nordwest, dazu meist südwestliche Winde. Die Temperatur nahm im Ganzen von Nord nach Süd sowie vom Ozean nach dem Innern von Europa zu. Eine Depression, deren Kern (750 mm) am 12. Juli südwestlich von Irland lag, entsandte zwei nach Osten gerichtete Ausläufer, deren nördlicher sich von Schottland aus gegen Dänemark hin erstreckte und als Streifen dichter Bewölkung bis nach Krakau verfolgt werden konnte. Während diese Depression in nordöstlicher Richtung langsam fortschritt, lösten sich vielfach von ihrem Rande Theildepressionen ab und eilten ihr voraus, meistens in östlicher Richtung Deutschland durchziehend und an der Rückseite von Gewittern unmittelbar gefolgt. Inzwischen hatte auch das Maximum seine Stellung geändert. Am Morgen des 12. Juli lag es breit und flach zwischen Finnland, Pyrenäen und Alpen; von da zog es unter Zunahme seiner Höhe erst in südöstlicher (13. Juli: Ungarn, Schweiz, Italien), dann in südwestlicher Richtung (14. Juli: Schweiz, Italien, Frankreich) und erfüllte am Morgen des 15. Juli Südeuropa, während die Depression am botnischen Meerbusen angelangt war. An diesem Tage waren die Isobaren im westlichen und mittleren Europa vorzugsweise von W nach E gerichtet mit geringer Ausbiegung gegen N und ohne die vorher bemerkbaren nach S und E gerichteten Ausläufer. Dementsprechend war der Vormittag des 15. Juli in Deutschland fast völlig frei von Gewittern, und auch die am Nachmittage auftretenden Gewitter zeigten vorwiegend lokalen Charakter. Doch war diese Ruhe nicht von Dauer, denn schon in der Wetterkarte vom Morgen des 15. Juli zeigt sich ein neues Minimum westlich von Irland, welches mit zunehmender Tiefe nordnordöstlich fortschreitet und zugleich einen Ausläufer nach S entsendet, der am Morgen des 16. Juli als flache Theildepression über Frankreich liegt, um dann rasch nordostwärts fortzuschreiten. Diese Theildepression war nachmittags auf ihrem Wege durch Deutschland von zahlreichen Gewittern begleitet und gelangte bis zum Morgen des 17. Juli nach Galizien, während die Hauptdepression bei den Shetlands lag und über Frankreich wieder ein flaches Gebiet niedern Druckes sich zeigte. Aehnlich wie am Vortage entwickelte sich auch hieraus wieder ein Gewitterzug, der in west-östlicher Richtung am Nachmittage des 17. Juli Deutschland durcheilte, während die Stelle der abziehenden Depression durch ein Maximum ausgefüllt wurde. Dasselbe nahm am Morgen des 18. Juli den südwestlichen Theil von Europa ein, während das erwähnte Hauptminimum in Nordskandinavien, die Theildepression in Galizien lag. Es entwickelte sich also, da keine neue Depression im Anzuge war, ein Gebiet hohen Druckes mit W- und NW-Wind ohne Gewitter, bis dann am 21. Juli neue Störungen begannen.

*) Eine kurze Mittheilung über den Inhalt der folgenden Arbeit findet sich im „Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin, 1886“, p. 337. Dabei ist durch ein Versehen als Zeit der beschriebenen Gewitter der Monat April statt Juli angegeben. Ein Auszug der Arbeit wurde ferner am 22. Oktober 1886 in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin vorgetragen und in deren „Verhandlungen“ 1886, No. 17, p. 89—96 abgedruckt.

Digitized by Google

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, traten zahlreiche Gewitter im Gefolge von Theildepressionen auf, welche vom südöstlichen Rande des Hauptminimums sich ablösten und nach Osten hin fortzogen. Dieselben hatten, gemäss der herrschenden Druck-Vertheilung, die stärksten Gradienten nach E und S hin; es strömten also von hier aus vorzugsweise warme Luftmassen in das Gebiet des Theilminimum hinein, während der Zufluss kalter Luft aus N durch die Hauptdepression beeinträchtigt wurde. Kam hierdurch zu dem Druck-Minimum ein Temperatur-Maximum, so waren damit die wesentlichen Vorbedingungen erfüllt, welche erfahrungsmässig die Gewitterbildung einzuleiten pflegen.

In dem Bestreben, die Einzelheiten der vorstehend skizzirten Vorgänge zu ergründen, stellte ich zunächst die Aufzeichnungen einer möglichst grossen Zahl deutscher Stationen aus jenen Tagen zusammen. Durch freundliches Entgegenkommen der betheiligten Herren erhielt ich die Beobachtungen aus folgenden Stationsnetzen:

Vom Preussischen Meteorologischen Institut entnahm ich den zu Berlin aufbewahrten Akten abschriftlich die gewünschten, auf alle meteorologischen Elemente bezüglichen Angaben nord- und mitteldeutscher Stationen.

Von der Deutschen Seewarte benutzte ich die autographirten, täglichen Wetterberichte, die „Monatliche Uebersicht der Witterung", sowie die handschriftlich mir übermittelten Meldungen der Küsten-Stationen, betreffend Gewitter und Niederschlag und einige Aufzeichnungen von Barographen und Anemometern.

Aus dem Stationsnetz des „Vereins für Wetterkunde zu Magdeburg" erhielt ich abschriftlich die auf Gewitter und Niederschlag bezüglichen Meldungen einer Reihe von Stationen, sowie das „Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung", III, 1884.

Von der K. Bayerischen Meteorologischen Zentralstation standen mir die im Druck erschienenen sowie einige handschriftlich mitgetheilte Beobachtungen zur Verfügung, ebenso die vom K. Sächsischen Meteorologischen Bureau veröffentlichen Angaben der dortigen Stationen.

Endlich lagen mir die auf Postkarten erstatteten Gewitter-Meldungen der württembergischen Stationen in Urschrift vor.

Hiernach betrug die Zahl der Orte, aus denen Gewitter-Meldungen benutzt wurden, 230; dieselben gehören ausschliesslich solchen Stationsnetzen an, deren Beobachter Anfangszeit und Dauer der Gewitter oder wenigstens die Anfangszeit zu notiren pflegen. Ausserdem konnte ich noch die Gewitter- und Regen-Meldungen aus Böhmen, Mähren, österreichisch Schlesien, sowie aus Baden benutzen, welche aber meistens nur die einzelnen Gewittertage bezeichneten, ohne genauere Zeitangaben hinzuzufügen. In Betreff der übrigen meteorologischen Elemente (Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Wind) lagen Angaben vor, welche zu verschiedenen Beobachtungszeiten gewonnen waren. Nur die Mittags-Beobachtung fand fast überall um 2^p statt. Die gesammte Zahl der Stationen betrug für die verschiedenen Termine:

um:	5^a	6^a	7^a	8^a	1^p	2^p	8^p	9^p	10^p
Stationen:	1	83	19	54	1	140	46	22	85.

Hiernach war es möglich, für die 7 Zeitpunkte 6^a, 7^a, 8^a, 2^p, 8^p, 9^p, 10^p der 5 Tage 13.—17. Juli synoptische Wetterkarten zu konstruiren, und zwar je 2 für jeden Termin, die eine enthaltend Bewölkung, Wind und Isobaren, die andere Isothermen. Die Herstellung dieser Karten war, wie sich nachher erwies, nicht in dem erwarteten Maasse sicher, so dass einwurfsfreie neue Schlüsse daraus trotz der grossen mit dem Entwerfen von 70 Karten verbundenen Mühe nicht gewonnen wurden.

Es war nämlich die Dichtigkeit der benutzten Stationen für Gewitter (mit Zeitangaben) 0.037 auf 1 Quadrat-Myriameter, für Isobaren und Isothermen:

2^p: 0.022, 6^a und 10^p: 0.014, 8^a: 0.0086, 8^p: 0.007, 9^p: 0.0037, 7^a: 0.003.

Zum Vergleich sei erwähnt, dass Ferrari*) die Gewitter des Jahres 1881 in Italien mit Hülfe eines Stationsnetzes untersuchte, dessen Dichte betrug: für Gewitter in Ober-Italien 0.5, in Mittel- und Unter-Italien 0.2 auf 1 Quadrat-Myriameter, für Regen 0.2 resp. 0.1, für Druck, Temperatur und Feuchtigkeit 0.04 resp. 0.02.

Die Gewitter-Meldungen ermöglichten immerhin die Herleitung von Isobronten, d. h. von Linien gleichzeitigen ersten Donners. Da vorzugsweise der Beginn des Gewitters von den Beobachtern notirt war, so fiel die Frage der Darstellung von Linien gleichzeitiger stärkster Gewitterentfaltung (Fase massima) gänzlich

*) Ciro Ferrari, Annali dell' Ufficio centr. di Meteorol., Vol. V, Parte I. 1883; Met. Zeitschr. II, S. 353—375, 1885.

Digitized by Google

fort. Um die räumlich oder zeitlich benachbarten Gewitter auseinander zu halten und gesondert darzustellen, erwies sich ein Verfahren zweckmässig, welches man als graphisch bezeichnen könnte. Die einzelnen Horizontalreihen eines quadratisch liniirten Papierbogens wurden mit den Stationsnamen bezeichnet, die Vertikalreihen mit den aufeinanderfolgenden Stunden. Demnach galt jedes einzelne Quadrat für eine Stunde an einem Orte. Wenn alsdann jede der vorhandenen Gewitter-Meldungen in dem nach Ort und Zeit zuständigen Quadrat durch einen farbigen Tintenstrich markirt wurde, so konnte man ohne Schwierigkeit erkennen, welche Meldungen zusammen gehörten und zur kartographischen Darstellung des einzelnen Gewitters dienen mussten. Hierauf wurde für jedes Gewitter eine besondere Karte hergestellt, indem zuerst in das Karten-Formular die Lage und die Meldungen der betreffenden Stationen eingetragen, und dann die stündlichen Isobronten, welche also die jeweilige vordere Grenze des Gewitterfeldes angaben, konstruirt wurden. Als Formular diente dabei das im Buchhandel erschienene Blatt „Norddeutschland" aus „Julius Straube's Methodischer Handatlas zum Kartenzeichnen für Schulen", IV. Kursus, No. 13, 14. (Verlag von Julius Straube, Berlin), welches ganz Deutschland im Maassstabe 1 : 3 520 000 umfasst. Die Zeitangaben sind sämmtlich unverändert wiedergegeben, sie bedeuten also überall Ortszeit.

Die Konstruktion der Isobarenkarten machte zunächst die Zurückführung der gemeldeten Barometerstände auf gleiches Maass nothwendig. Beinahe die Hälfte der Aufzeichnungen des preussischen Stationsnetzes war in Pariser Linien ausgedrückt und musste in Millimeter umgerechnet werden. Alsdann erfolgte die Reduktion auf Meeresniveau unter Benutzung der Jelinek-Hann'schen Tafel*). Die synoptische Darstellung von Luftdruck, Wind und Bewölkung geschah auf den schon erwähnten Kartenformularen, ebenso die Konstruktion der Isothermen, nachdem die Temperatur-Angaben des preussischen Netzes, soweit nöthig (d. h. mehr als zur Hälfte) von Réaumur- in Celsiusgrade umgerechnet, und dann sämmtliche Temperaturen nach Wild**) auf Meeresniveau reduzirt waren. Diese synoptischen Karten wurden für die oben erwähnten 7 Beobachtungs-Termine jedes Tages entworfen. Ihre grosse Zahl sollte wenigstens einigermaassen den Mangel an Dichtigkeit der Stationen ausgleichen helfen, indem die Vertheilung von Druck und von Temperatur zu benachbarten Stunden verglichen werden konnte. Zu diesem Zweck wurden zunächst auf jeder einzelnen Karte die Isobaren resp. Isothermen des betreffenden Zeitpunktes entworfen, so gut es mit Hülfe der zugehörigen Termins-Beobachtungen möglich war. Hierauf wurden die Karten je eines Tages mit einander verglichen und so lange abgeändert, bis die Betrachtung zahlreicher Stationsorte den Gang des betreffenden Elements frei von unwahrscheinlichen Sprüngen erscheinen liess. Eine solche Durchsicht setzte die Anfertigung von Wetterkarten möglichst vieler Zeitpunkte des gleichen Tages voraus, erhöhte aber auch die Sicherheit der Darstellung so beträchtlich, dass die verwendete nicht ganz geringe Mühe dadurch begründet schien. So war es wenigstens möglich, die von anderer Seite mehrfach ausgesprochene Erfahrung zu bestätigen, wonach auf der Vorderseite der Gewitter niedriger Druck und hohe Temperatur, auf der Rückseite hoher Druck und niedrige Temperatur herrschen. Andererseits muss freilich zugegeben werden, dass es in manchen Fällen möglich gewesen wäre, die Vertheilung von Druck und Temperatur auch noch etwas anders, als geschehen, in Uebereinstimmung mit den Stations-Beobachtungen darzustellen, so dass immerhin die Dichtigkeit der Beobachtungsorte nicht als ausreichend angesehen werden kann, um neue Beziehungen der Gewitter zu Druck und Temperatur daraus herzuleiten.

Noch weitere meteorologische Elemente in synoptischer Form darzustellen, erwies sich als unthunlich. Die relative Feuchtigkeit war zwar von allen Stationen angegeben, deren Luftdruck und Temperatur bekannt waren. Indessen zeigte der Versuch, dass auch für den günstigsten Beobachtungs-Termin, 2^p mit 140 Stationen, die Dichtigkeit des Stationsnetzes zu gering war, um einen Einfluss des Gewitterfeldes auf die Vertheilung der relativen Luftfeuchtigkeit erkennen zu lassen. Die Konstruktion von Linien gleicher Niederschlagsmenge („Isohyeten") verbot sich von selbst, weil von allen in Betracht kommenden Stationen der Niederschlag nur einmal täglich gemessen wird, so dass also eine gesonderte Darstellung für die verschiedenen Gewitter eines Tages unmöglich wurde. Auch die verschiedene Stärke der elektrischen Vorgänge sowie die Dauer des Gewitters am Beobachtungsorte konnte nicht studirt werden, weil Angaben hierüber nur ausnahmsweise von den Stationen gemacht sind.

---

*) Hann, Jelinek's Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst einer Sammlung von Hülfstafeln. Wien 1884, p. 144 und 145.

**) Wild, Temperatur-Verhältnisse Russlands, 2. Hälfte, p. 309. 1881.

Digitized by Google

Endlich versuchte ich noch die Herleitung und Zusammenstellung der Gradienten, von denen die einzelnen Gewitter begleitet waren. Es konnte dies durch Abmessung auf den Isobarenkarten geschehen, und die von verschiedenen Barographen aufgezeichneten Kurven (s. unten) ermöglichten eine Kontrolle. Indessen musste dieser Versuch wieder aufgegeben werden, weil regelmässige und sichere Ergebnisse nicht erlangt wurden. Ueberdies schien es bei Beurtheilung der Barogramme schwierig, die Grenzen der Barometersprünge (der sogen. Gewitternasen) behufs Herleitung der Gradienten festzustellen, da ja diese Sprünge meistens aus mehreren deutlich von einander getrennten Absätzen bestehen.

Auf den beifolgenden Tafeln ist eine Auswahl der eben geschilderten Darstellungen mitgetheilt; dabei wurde ausdrücklich dafür gesorgt, dass auf jeder einzelnen Karte die Zahl der benutzten Stationsmeldungen deutlich erkennbar sei. Auf den Isobaren-Karten sind deswegen die Namen derjenigen Stationen angeschrieben, von welchen Meldungen über das betreffende Gewitter vorliegen. Da vielfach fernes Gewitter oder Wetterleuchten notirt ist, so kann es nicht überraschen, wenn mitunter die durch angeschriebene Namen hervorgehobenen Stationen von dem wirklichen Gewitterzuge entfernt liegen. Die Zeitangaben bedeuten, wie schon erwähnt, überall Ortszeit, so dass also eigentlich die Isobronten einer hierauf bezüglichen Korrektion bedürften. Es würde aber davon offenbar die Form der einzelnen Isobronten nicht merklich beeinflusst werden, da dieselben vorzugsweise in der Meridian-Richtung verlaufen und also nur Stationen mit nahezu gleicher Ortszeit durchschneiden. Die vorhandenen Ausnahmen mit gekrümmten Isobronten beschränken sich auf kleine Gebiete und können darum gleichfalls ohne merklichen Fehler vernachlässigt werden. Dagegen würde allerdings die Fortschreitungs-Geschwindigkeit der Gewitter einen etwas andern Werth erhalten, wenn man statt der Ortszeit Simultanzeit einführte. Nun schreiten, wie die Tafeln zeigen, die hier zu schildernden Gewitter meist in west-östlicher Richtung fort. Wenn wir annehmen, dass sie alle diese Richtung hatten, und unter dieser Voraussetzung den aus Verwendung von Ortszeit herrührenden Fehler berechnen, so wird derselbe offenbar zu gross gegen die Wirklichkeit ausfallen, denn jede andere Richtung als die west-östliche ist von einem geringeren Fehler begleitet. Für Deutschland beträgt die Geschwindigkeit der täglichen Erddrehung gegen 300 Meter in der Sekunde. Wenn ein Gewitter von West nach Ost mit der nur ausnahmsweise vorkommenden Geschwindigkeit von 50 Km. in der Stunde fortschreitet und an zwei Stationen beobachtet wird, deren Verbindungslinie in west-östlicher Richtung liegt und 50 Km. lang ist, so haben diese beiden Orte eine Zeitdifferenz von etwa $2^2/_3$ Minuten, und ebenso gross ist für jede Stunde, in welcher das Gewitter nach Osten fortschreitet, der Fehler, welcher bei Berechnung seiner Geschwindigkeit durch die Anwendung der Ortszeit entsteht. Also kann dadurch die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Gewitters um 4 Prozent zu klein erscheinen, meistens ist aber, wegen geringerer Geschwindigkeit, auch der Fehler geringer.

Trotz dieses vorhandenen Fehlers wurde die Darstellung nach Ortszeit vorgezogen, weil sonst die Beziehungen zu den synoptischen Karten unklar geworden wären. Diese aber konnten natürlich nur in der üblichen Weise hergestellt werden, weil ja die Termin-Ablesungen der Stationen nach Ortszeit stattfinden.

Auch bei den synoptischen Karten ist die Zahl der für jede Karte benutzten Stations-Meldungen ersichtlich gemacht, indem die Isobaren-Karten in den gebräuchlichen Zeichen Wind und Bewölkung derjenigen Stationen enthalten, von welchen Meldungen vorlagen. Die Isothermen-Karten enthalten solche Angaben nicht, sie sind auf Grund des nämlichen Materials hergestellt, wie die Isobaren-Karten der gleichen Zeitpunkte. Die ursprünglich gezeichneten Karten schreiten nach einzelnen Millimetern resp. Celsiusgraden fort, und es wurde ihre Genauigkeit und Sicherheit durch sorgfältiges Vergleichen der (7) verschiedenen Karten jedes einzelnen Tages in oben erwähnter Weise möglichst gefördert. Die hier mitgetheilten Karten enthalten nur Isobaren von je 5 mm Abstand und Isothermen mit je 5° Abstand, weil die so erreichte grössere Klarheit der Karten ohne merkliche Abnahme der Genauigkeit durchführbar schien. Ausserdem sind auf den synoptischen Karten die zugehörigen Isobronten angegeben und die Nummer jedes Gewitters auf dessen Rückseite angeschrieben.

Im Folgenden sind einige auf die Fortpflanzung der untersuchten Gewitter bezügliche Angaben zusammengestellt.

Digitized by Google

Gewitter 1 ist bei Tagesanbruch am 13. Juli rein lokal an der mecklenburgischen Küste aufgetreten. Meldungen: Eutin (ohne Zeitangabe), Lübeck (1^a), Rostock ($1^3/_4{}^a$). Richtung vermuthlich aus NNW, weil diese Annahme der wahrscheinlichen Geschwindigkeit von ca. 30 Km. in der Stunde entspricht. Für die wirkliche Herleitung der Geschwindigkeit ist die Zahl der Meldungen zu gering.

Gewitter 2 bricht am 13. Juli 3^a auf einer von NW nach SE zwischen dem südlichen Oldenburg und dem Rhöngebirge sich erstreckenden Linie an zwei durch den Teutoburger Wald geschiedenen Stellen aus. Der nördliche Theil schreitet gegen Südwest in der Ebene bis Osnabrück (4^a) vor, der südliche bewegt sich langsamer im unebenen Gebiet (Waldeck, südwestliches ehemaliges Kurhessen, Sauerland) bis nach Arnsberg und Soest (6^a). Genauer zeigte sich:

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
$3—4^a$	nördl. Theil	NE	28.7 Km.	27.8 Km.
	südl. „	NE	26.9 „	
$4—5^a$		ENE		25.1 „
$5—6^a$		ESE		19.7 „

Mittlere Geschwindigkeit: in 3 Stunden je 24.2 Km. oder 6.72 Meter pr. Sek.

Gewitter 3 verläuft am Morgen des 13. Juli ($6—11^a$) an der hannöverschen Küste von W nach E mit schmaler (oder vielleicht nördlich auf das Meer hinaus sich erstreckender) Front. Die kartographische Darstellung ergab als mittlere Geschwindigkeit in 5 Stunden etwa 36 Km. in der Stunde oder 10 Meter pr. Sek. Einzelnheiten konnten nicht festgestellt werden.

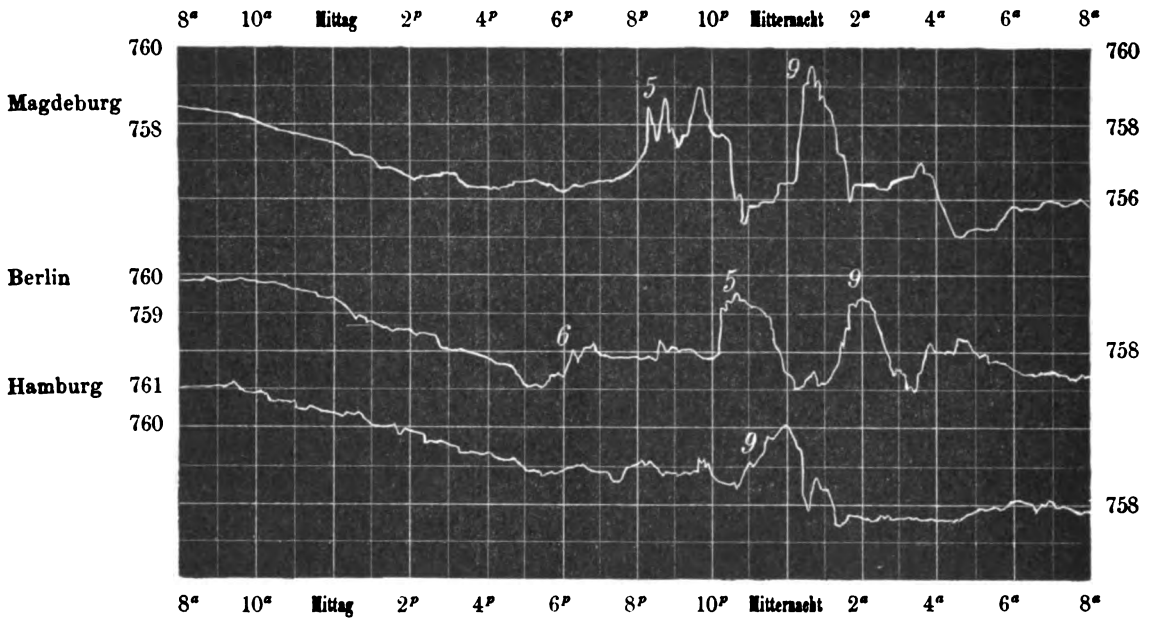
Gewitter 4 beginnt am 13. Juli um 10^a östlich vom Stettiner Haff, um dann im Gegensatz zu den meisten anderen Gewittern nach W bis Rostock (1^p) fortzuschreiten. Rügen wurde dabei nicht berührt, ebensowenig Stettin, Prenzlau, Neustrelitz, so dass die Frontbreite nur gering gewesen sein kann. Mittlere Geschwindigkeit in 3 Stunden je 43 Km. oder 11.9 Meter pr. Sek.

Gewitter 5 (Taf. I, II u. III) ist im Gegensatz zu den bisher erwähnten mehr lokalen Vorgängen als ein grösseres Gewitter zu bezeichnen, weil sowohl seine Frontseite als auch die gesammte Weglänge viel beträchtlicher sind. Es erscheint zuerst auf deutschem Gebiet um 2^p am Unterlauf der Maas (vielleicht aus Holland und Belgien kommend), von Cleve südwärts bis gegen Luxemburg hin sich erstreckend, und gleichzeitig auf einem zweiten Streifen, der vom Südende des ersten über Arnsberg bis Homburg reicht, also von W nach E mit Ausbiegung gegen N. Während jener Theil nach E, dieser nach N fortschreitet, trifft ihr Vereinigungspunkt um 4 Uhr in der Gegend von Duisburg ein. Bei diesem Fortschreiten kann wieder die grössere Geschwindigkeit des nördlichen, über ebenes Land gehenden Theils bemerkt werden, während der südliche Theil seinen gebirgigen Weg merklich langsamer vollendet. Beide Theile bilden einen nach NE geöffneten Haken, der nun gegen NE hin vorschreitet, bis er um 6 Uhr die Weser erreicht. Diese macht an jener Stelle (Verden bis Hameln) einen ganz ähnlichen Haken, wie das von SW herangekommene Gewitter, und während dessen südlicher Theil durch den Fluss völlig am Fortschreiten gehindert wird, sehen wir an dem nördlichen Arm des vom Gewitter gebildeten Hakens ein ganz eigenthümliches Verhalten. Um 6 Uhr wird noch auf dem linken Ufer der Ausbruch des Gewitters beobachtet, da erscheint dasselbe auch schon auf dem rechten Ufer, gleichsam als wäre es vom Flusse zwar in den unteren Luftschichten aufgehalten, hätte aber zugleich in grösserer Höhe den Strom übersprungen. Auf dem rechten Weserufer schreitet das Gewitter alsdann nach E weiter, erreicht mit seinem linken Flügel um 8 Uhr die Elbe an der Grenze von Mecklenburg und Priegnitz und überschreitet sie auf ganz kurzer Strecke, um dann sofort nach Ueberwindung dieses Hindernisses die Front nordwärts bis zur Ostsee (Wismar 9^p) auszudehnen, worauf an dieser Stelle die elektrischen Erscheinungen aufhören. Inzwischen ist der rechte Flügel aus seiner Richtung nach S hin abgelenkt, anscheinend abgezogen durch das Harzgebirge, welches das Gewitter nicht blos zu sich heranzieht, sondern auch beim Fortschreiten der mittleren Gewitterfront den rechten Flügel

Digitized by Google

zurückhält. Die Mitte, welche bei Magdeburg die Elbe überschritt, zieht dann allein unter Frontverbreiterung ostwärts weiter, um kurz vor Erreichung der Oder um 11 Uhr abends aufzuhören. In Berlin, wo das Gewitter um 10 Uhr aus SW anlangte, hatte vorher Windstille geherrscht, und begann nun plötzlich böiger Wind (Stärke 4—5), Gussregen (2.75 mm in 12—15 Min.) sowie ein sprungweises Steigen des Luftdrucks um 1.8 mm. Hagel wird nur aus Arnsberg (schwach, 2^p) gemeldet.

Fig. 1. Barogramme vom 13./14. Juli 1884.



Die Geschwindigkeit betrug:

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit		Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
$2—3^p$	nördl. Theil	W	25.1 Km.	23.8 Km.	$6—7^p$	nördl. Theil	W	35.9 Km.	39.5 Km.
	südl. "	S	21.5 "			südl. "	N	43.1 "	
$3—4^p$	nördl. "	WSW	32.3 "	26.9 "	$7—8^p$	nördl. "	WSW	35.9 "	34.1 "
	südl. "	S	21.5 "			südl. "	NW	32.3 "	
$4—5^p$	nördl. "	SW	35.9 "	27.8 "	$8—9^p$	nördl. "	W	32.3 "	41.3 "
	südl. "	S	19.8 "			südl. "	WSW	50.3 "	
$5—6^p$	nördl. "	SW	43.1 "	36.8 "	$9–10^p$		W		57.4 "
	südl. "	S	30.5 "		$10–11^p$		W		46.7 "

Mittlere Geschwindigkeit in 9 Stunden je 37.1 Km. oder 10.3 Meter pr. Sek.

Gewitter 6. (Tafel I). Während das vorbeschriebene Gewitter herkam, entstand vor ihm ein beinahe ebenso ausgedehntes und ganz ähnlich geformtes Gewitter. Es begann am 13. Juli um 2^p auf einer Linie, die von Braunschweig südwärts bis in den Harz (Clausthal) sich erstreckt, und gleichzeitig auf einem zweiten Strich, der von Sangershausen ostwärts mit Ausbiegung nach N bis zur Saale reicht. Indem jener Theil nach E, dieser nach N sich bewegt, treffen sie um 2 Uhr mit ihren Enden bei Nordhausen zusammen und bilden wieder einen Haken, der nach NE geöffnet ist und ebendahin fortschreitet. Seine Mitte bleibt, vom Harzgebirge aufgehalten, zurück, so dass die beiden Schenkel des Hakens in der Gegend von Neuhaldensleben sich von Neuem um 4 Uhr vereinigen. Alsdann schreiten sie ostwärts weiter, der nördliche Theil zunächst durch Ueberschreiten der Elbe aufgehalten und etwas zurückbleibend, während der südliche Theil diesen Fluss in schräger Richtung leichter überwindet und darauf seine Front sogleich südwärts ausdehnt. Der linke (nördliche) Flügel überschreitet dann Oder und Warthe, wird dabei von der Mitte abgetrennt, breitet seine Front nach Ueberwindung dieser Hindernisse nordwärts aus und endet um 10 Uhr.

Digitized by Google

Die Mitte zieht nach Ueberwindung der Oder ziemlich rasch bis nahe zur Warthe und wird dann zusammen mit dem südlichen Theil der Front durch die schlesischen Gebirge gegen S hin abgelenkt. Nachdem durch seitliche Ausbreitung noch auf der Strecke Breslau-Friedland das Gewitter zum Ausbruch gekommen, endet es auch hier um 10 Uhr abends. Von $5^3/_4$ Uhr war dies Gewitter in Berlin, zunächst als ferner Donner, bemerkbar, um 6 Uhr sah man den ersten Blitz in S, um $6^3/_4$ Uhr fand Aufklaren und keine weitere elektrische Entladung statt (bis um 10 Uhr Gewitter 5 herankam). Die Windrichtung war vormittags SSW, nachher von 5^p an WSW, um 6^p NW, 6—7^p zwischen N und NNW, um 8^p NNE. Die Windstärke war vormittags wechselnd (1—2), von 5^p an still, um $5^3/_4{}^p$ mit Beginn des Gewitters plötzlich Stärke 4, nach etwa 5 Minuten wieder beinahe ganz still mit nur zwei geringen Verstärkungen um 6^p 20′ und 6^p 33′. Von 6^p bis 6^p 10′ fiel 0.1 mm Regen in kleinen Tropfen, gleichzeitig stieg der Luftdruck sehr rasch in zwei Absätzen um 0.9 mm (vergl. das Barogramm). Die Temperatur war um 2 Uhr mittags 31°2, Maximum 33°8, abends 8 Uhr 22°8. In Braunschweig wurde Hagel beobachtet.

Richtung und Geschwindigkeit war dabei:

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit		Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
2—3^p	nörd. Theil	WSW	25.1 Km.	28.7 Km.	6—7^p	nördl. Theil	W	43.1 Km.	43.1 Km.
	südl. "	S	32.3 "			südl. "	WNW	43.1 "	
3—4^p	nördl. "	SSW	21.5 "	26.9 "	7—8^p	nördl. "	WNW	57.4 "	48.4 "
	südl. "	SSW	32.3 "			südl. "	WNW	39.5 "	
4—5^p	nördl. "	W	39.5 "	35.9 "	8—9^p	nördl. "	WSW	46.7 "	41.3 "
	südl. "	WSW	32.3 "			südl. "	NW	35.9 "	
5—6^p	nördl. "	WNW	46.7 "	46.7 "	9–10^p	nördl. "	SW	53.9 "	40.4 "
	südl. "	W	46.7 "			südl. "	NNW	26.9 "	

Mittlere Geschwindigkeit in 8 Stunden je 38.9 Km. oder 10.8 Meter pr. Sek.

Gewitter 10 (Tafel I u. III) ist vielleicht als Abzweigung von No. 6 anzusehen, sofern es auf dessen Rückseite sich bildete und nahezu in umgekehrter Richtung fortschritt. Es begann am 13. Juli um 4^p auf der Linie von Braunschweig ostsüdöstlich bis Dessau; von da schritt aber nur der linke (östliche) Flügel weiter, indem er mit geringer Frontbreite anfangs nach S, dann nach W am Südrande des Harzgebirges entlang zog. Um 10^p endete das Gewitter, nachdem sein linker, jetzt südlicher Flügel die Werra erreicht hatte.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
4—5^p	NNE	21.5 Km.
5—6^p	NNE	25.1 "
6—7^p	NE	25.1 "
7—8^p	ENE	28.7 "
8—9^p	E	25.1 "
9–10^p	ESE	21.5 "

Mittlere Geschwindigkeit in 6 Stunden je 24.5 Km. oder 6.8 Meter pr. Sek.

Gewitter 7 (Taf. I, II u. III) fand gleichzeitig mit dem vorigen an der pommerschen und preussischen Küste statt. Es kam aus W über die Ostsee (Swinemünde meldet 3^p fernes Gewitter), erreichte um 5^p am 13. Juli das Festland bei Stolpmünde, überschritt ostwärts fortziehend die untere Weichsel und endete um 10^p am Fluss Passarge. Die Geschwindigkeit kann erst von 5 Uhr an bestimmt werden. Konitz meldet Hagel.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
5—6^p	W	43.1 Km.
6—7^p	WNW	35.9 "
7—8^p	WNW	30.5 "
8—9^p	WSW	35.9 "
9–10^p	WSW	39.5 "

Mittlere Geschwindigkeit in 5 Stunden je 37.0 Km. oder 10.27 Meter pr. Sek.

Digitized by Google

Gewitter 9*) (Taf. I u. III) ist wieder ein grösseres Gewitter und bildet den Uebergang vom 13. zum 14. Juli. Es erscheint zuerst um 7 Uhr abends auf der deutschen Westgrenze von der Nordsee bis Trier und pflanzt sich ostwärts fort. Beim Uebergang über die Weser (10^p) erhält die Front eine Lücke von Verden bis Minden, die aber durch seitliche Ausbreitung nach Ueberschreiten des Flusses wieder ausgefüllt wird. Stärker zeigt sich die hindernde Wirkung der Elbe, die bei Hamburg um 11 Uhr erreicht, aber nicht überschritten wird. Vielmehr geht der auf die Nordsee hinausreichende linke (nördliche) Flügel des Gewitters getrennt von dessen Haupttheil durch Schleswig und Holstein ostwärts weiter, wobei seitliche Ausbreitung und eine kleine Schwenkung nach links (N) stattfinden. Die letzten Meldungen, welche sich auf diesen Theil des Gewitters beziehen, dürften sein: Rügenwaldermünde (3^a Gewitter) und Hela (Nachts fernes Gewitter), so dass an der pommerschen Küste am frühen Morgen des 14. Juli das Ende stattfand. Der südliche Theil des Gewitters, dessen Fortschreiten in NE durch die Elbe erschwert ist, wendet sich mit Rechtsschwenkung gegen den Harz und zieht gegen SSE. Der linke Flügel lehnt sich zunächst an die Elbe, überschreitet sie oberhalb Dessau in schräger Richtung und verlängert dann sogleich die Front seitlich bis Berlin (1^a). Auch der rechte Flügel breitet sich weiter aus und erreicht, während die Bewegung der Mitte durch Harzgebirge und Thüringerwald verlangsamt wird, um 2^a bei Marburg den Rand des Gebietes, durch welches am vorhergehenden Abend bereits das nämliche Gewitter gezogen ist. Unter beständiger Front-Verbreiterung und Fortschreiten gegen SSE hat am 14. Juli um 4 Uhr früh das Gewitter die Linie Gross-Glogau—Kaiserslautern und damit grösstentheils sein Ende erreicht. Nur in Schlesien scheint durch anziehende Wirkung des Riesengebirges das Gewitter noch verlängert zu werden. Das östlichste Ende desselben schreitet, links (östlich) gegen die Oder sich lehnend, noch bis 8^a nach SE fort.

In Hamburg dauerte das Gewitter von 11^p bis 1^a. Die Windrichtung war von 9^p an aus E durch SE nach S (11^p) gegangen, um Mitternacht herrschte Westwind, dann bis 1 Uhr nördlicher Wind von mässiger Stärke, der erst um 1^a 10′ ganz abflauend nach S umsprang. Der vorher schwankende Luftdruck stieg von etwa 10^p 40′ an bis gegen 12 Uhr um 1.7 mm, fiel dann bis $12^1/_2$ Uhr um 2.4 mm, stieg hierauf sehr rasch etwa 1 mm und sank dann langsam (Fig. 1). Die Temperatur war um 11^p: 21°5, 12^p: 11°7, 1^a: 18°4, 2^a: 18°6. Gegen 12 und $12^1/_2$ Uhr, also zu den Zeiten des höchsten Drucks, fiel Regen.

In Berlin, wo dies Gewitter um 1 Uhr nachts anlangte, fand nach vorheriger Windstille gegen $12^3/_4$ Uhr rasches Ansteigen der Windstärke auf 2—3 Beaufort statt, um 1^a 10′ Abflauen, von 2^a an wieder Stille. Niederschlag war nicht zu bemerken. Der Luftdruck stieg von 1 bis 2 Uhr um 2.3 mm. In Magdeburg (12 Uhr) sprang der Luftdruck sogar um 3 mm (s. Fig. 1) hinauf.

Hagel wird nur aus Darmstadt gemeldet.

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
7— 8^p		W		35.9 Km.
8— 9^p	nördl. Theil	SW	43.1 Km.	39.5 "
	südl. "	W	35.9 "	
$9—10^p$	nördl. "	SW	46.7 "	50.3 "
	südl. "	WSW	53.9 "	
$10—11^p$	nördl. "	SSW	53.9 "	57.4 "
	südl. "	WSW	61.0 "	
$11—12^p$	nördl. "	W	46.7 "	53.9 "
	südl. "	WNW	61.0 "	
$12^p—1^a$	nördl. "	WSW	28.7 "	26.9 "
	südl. "	NNW	25.1 "	
$1—2^a$	nördl. "	SW	35.9 "	28.7 "
	südl. "	NNW	21.5 "	
$2—3^a$	nördl. Theil	SSW	32.3 Km.	26.1 Km.
	südl. "	NNW	19.8 "	
$3—4^a$		NNW		25.1 "
$4—5^a$	nördl. "	NNW	28.7 "	26.9 "
	südl. "	N	25.1 "	
$5—6^a$	nördl. "	NW	23.3 "	21.6 "
	südl. "	W	19.8 "	
$6—7^a$	nördl. "	NNW	28.7 "	28.7 "
	südl. "	WNW	28.7 "	
$7—8^a$	nördl. "	NNW	25.1 "	26.9 "
	südl. "	NW	28.7 "	

Mittlere stündliche Geschwindigkeit in 13 Stunden je 34.5 Km. oder 9.57 Meter pr. Sek.

*) Das ursprünglich mit No. 8 bezeichnete Gewitter erwies sich als Fortsetzung von No. 5 und erhielt deswegen in der obigen Zusammenstellung keine besondere Ordnungszahl.

Digitized by Google

Gewitter 11 steht zu No. 9 in ähnlicher Beziehung, wie Gewitter 10 zu No. 6. Während in den frühen Morgenstunden des 14. Juli Gewitter 9 in nord-südlicher Richtung durch Mittel-Deutschland zog, bildete sich auf seiner Rückseite das lokale Gewitter 11 und bewegte sich gegen E hin über das von No. 9 kürzlich verlassene Gebiet. Es entsteht früh um 4 Uhr zwischen Werra und Fulda auf einer von Kassel nach SSE sich erstreckenden Frontlinie, überschreitet ostwärts die Werra und bricht nun in zwei Theile durch Abschwenken beider Flügel nach aussen, anscheinend veranlasst durch die schräg vor den Flügeln liegenden Gebirge Harz und Thüringerwald. Der nördliche Theil endet um 6^a in Klausthal, der südliche durchzieht den Thüringerwald und endet nach zuerst südöstlicher, dann nordöstlicher Bewegung um 8^a zwischen Saale und Elster.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
$4—5^a$	W	32.3 Km.
$5—6^a$	SW u. NW	35.9 »
$6—7^a$	WSW	43.1 »
$7—8^a$	SW	35.9 »

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 36.8 Km. oder 10.22 Meter pr. Sek.

Gewitter 12 (Tafel I) durchzog im Laufe des 14. Juli ganz Deutschland von der Rheinpfalz bis nach Littauen und nach Oberschlesien. Es beginnt um 5 Uhr früh auf einer von Trier nach SE bis zur elsässischen Grenze reichenden Linie und schreitet nordostwärts gegen den Rhein fort. Diesen Fluss überschreitet zunächst die Mitte des Gewitters in der Nähe von Darmstadt, anscheinend herübergezogen durch den Odenwald. Indem die Mitte hierbei der übrigen Front vorauseilt, erhält das Gewitter wieder die Form eines Hakens, dessen Oeffnung in diesem Falle nach rückwärts (SW) blickt. Nachdem der Rhein in schräger Richtung überschritten ist, und das Gewitter sich südwärts über Württemberg durch Frontverlängerung ausgedehnt hat, erweist sich der Main mit seinen starken Krümmungen zwischen Würzburg und Aschaffenburg als Hinderniss, und es zerreisst die Gewitterfront in zwei Theile, welche beide nordostwärts fortschreiten. Der nördliche Theil, vorher durch die Mosel begrenzt, dehnt sich nun bis Westfalen aus, während der südliche oberhalb Bamberg den Main überschreitet; beide vereinigen sich vorübergehend im Thüringerwalde und schreiten dann wieder getrennt bis an die Elbe vor, deren mittlerer Lauf vom Gewitter nicht überwunden wird. Nur die beiden äusseren Enden überschreiten die Elbe um 12 Uhr mittags und ziehen als ganz getrennte Gewitter ostwärts weiter. Während der nördliche Theil auf dem rechten Elbufer durch Mecklenburg und an der Ostseeküste entlang schreitet, kommt gleichzeitig ein besonderer Gewitterzug von Laaland her und vereinigt sich mit ihm, um gemeinsam bis zur russischen Grenze (Mitternacht) zu ziehen. Inzwischen hat der südliche Theil des Gewitters in Böhmen das rechte Elbufer gewonnen und zieht durch Böhmen, Mähren, Schlesien nach Galizien (6^p). Auch hier wieder kann man erkennen, wie die schlesischen Gebirge das herankommende Gewitter anziehen und beschleunigen, dann aber sein Abziehen verlangsamen. Hagel wurde beobachtet in Speyer, Darmstadt, Kirchberg a. d. Jagst, Braunschweig und Raase (österr. Schlesien); Graupeln in Leipa (Böhmen).

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
$5—6^a$	nördl. Theil	SW	32.3 Km.	28.7 Km.
	südl. »	WSW	25.1 »	
$6—7^a$	nördl. »	SW	21.5 »	28.7 »
	südl. »	SW	35.9 »	
$7—8^a$	nördl. »	SSW	28.7 »	39.4 »
	südl. »	SW	50.2 »	
$8—9^a$	nördl. »	SW	39.5 »	55.7 »
	südl. »	SW	71.8 »	
$9—10^a$	nördl. »	SW	39.5 »	37.7 »
	südl. »	SSW	35.9 »	
$10—11^a$	nördl. »	SW	39.5 »	34.1 »
	südl. »	WSW	28.7 »	
$11^a—12$	nördl. Theil	WNW	43.1 Km.	37.1 Km.
	mittl. »	SW	35.9 »	
	südl. »	W	32.3 »	
$12—1^p$	nördl. »	WNW	35.9 »	39.5 »
	mittl. »	SW	39.5 »	
	südl. »	WNW	43.1 »	
$1—2^p$	nördl. Theil	WNW	25.1 Km.	38.3 Km.
	mittl. »	WSW	35.9 »	
	südl. »	WNW	53.9 »	
$2—3^p$	nördl. »	WNW	32.3 »	41.9 »
	mittl. »	SW	39.5 »	
	südl. »	WNW	53.9 »	

Digitized by Google

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit		Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
3— 4^p	nördl. Theil	NW	32.8 Km.	} 38.8 Km.	6— 7^p	WSW	39.5 Km.
	mittl. "	SW	28.7 "		7— 8^p	WSW	43.1 "
	südl. "	W	53.9 "		8— 9^p	SW	46.7 "
4— 5^p	nördl. "	NW	43.1 "	} 46.6 "	9—10^p	SW	50.2 "
	südl. "	WNW	50.2 "		10—11^p	WNW	57.4 "
5— 6^p	nördl. "	WNW	35.9 "	} 35.9 "	11^p-12	NW	64.6 "
	südl. "	WNW	35.9 "				

Mittlere Geschwindigkeit in 19 Stunden je 42.8 Km. oder 11.74 Meter pr. Sek.

Gewitter 13 zeigt nur lokale Erscheinungen. Es bricht am 14. Juli um 2 Uhr mittags auf einem Gebiete aus, welches am gleichen Tage bereits von den Gewittern 11 (früh) und 12 (vormittags) durchzogen wurde, nämlich in Magdeburg und gleichzeitig in Kassel. Beide Theile ziehen nach SE, der nördliche an der Elbe entlang stromaufwärts bis Wittenberg (4^p), der südliche an der Werra entlang, schwenkt dann am Rhöngebirge nach SW und endet um 6 Uhr abends am Main.

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
2—3^p	nördl. Theil	NW	21.5 Km.	} 19.7 Km.
	südl. "	NW	17.9 "	
3—4^p	nördl. "	WNW	28.7 "	} 25.1 "
	südl. "	NW	21.5 "	
4—5^p		NE		39.5 "
5—6^p		NE		21.5 "

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 26.5 Km. oder 7.35 Meter pr. Sek.

Gewitter 14 ist ebenfalls lokaler Natur. Es beginnt am 14. Juli 7 Uhr abends auf der Linie Heiligenstadt—Meiningen—Gemünden (am Main oberhalb Würzburg) und zieht ostwärts. Der linke (nördliche) Flügel endet schon um 8 Uhr abends auf der Strecke Sondershausen—Langensalza, der südliche bewegt sich nach SE, überschreitet den Main oberhalb Bamberg und endet nach einer Linksschwenkung um 11 Uhr zwischen Erlangen und Baireuth.

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
7— 8^p	nördl. Theil	W	34.1 Km.	} 33.2 Km.
	südl. "	NW	32.3 "	
8— 9^p		NW		32.3 "
9—10^p		NW		32.3 "
10—11^p		W		28.7 "

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 31.6 Km. oder 8.78 Meter pr. Sek.

Gewitter 15 durchzog einen Theil von Bayern in den ersten Stunden des 15. Juli. Es beginnt um Mitternacht auf einer Linie, die sich von Nürnberg südwärts bis gegen die Altmühl und dann westlich in den Jagstkreis hinein erstreckt, und zieht südostwärts nach der Donau, wo es um 3 Uhr früh unterhalb Regensburg endet.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
12—1^a	WNW	25.1 Km.
1—2^a	NW	35.9 "
2—3^a	NW	35.9 "

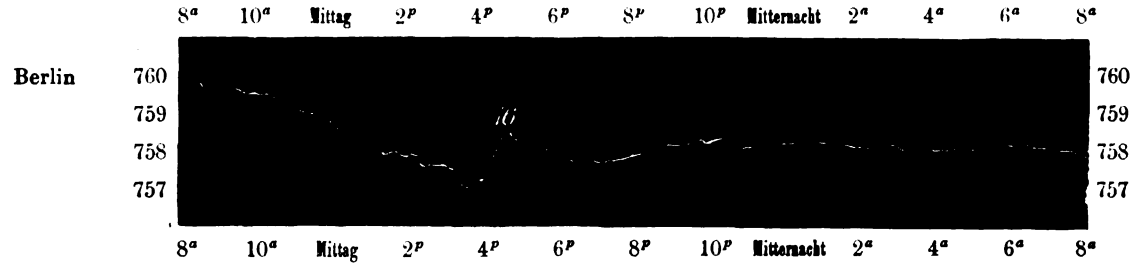
Mittlere Geschwindigkeit in 3 Stunden je 32.3 Km. oder 8.97 Meter pr. Sek.

Digitized by Google

Gewitter 16 (Tafel I) beginnt am 15. Juli um 1 Uhr mittags nahe bei Braunschweig mit schmaler, nord-südlich gerichteter Front, schreitet ostwärts über Elbe und Oder fort, wird dann etwas breiter, und endet um 8 Uhr abends kurz vor Posen.

In Berlin langte das Gewitter um $4^1/_2$ Uhr an und war dadurch bemerkbar, dass der Wind (vorher W, nachher NNW) von Stärke 1—2 um 4^p 5′ plötzlich auf Stärke 5 stieg, zugleich mit einem Regen, der in 36 Minuten 2 mm lieferte. Nachher nahm der Wind langsam ab, um 5 Uhr herrschte Windstille. Das Barometer stieg von $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ Uhr um 1.5 mm (Fig. 2). Temperatur um 2^p: 26°8, um 8^p: 20°4.

Fig. 2. Barogramm vom 15./16. Juli 1884.



Die an den Kurven stehenden Nummern sind die Ordnungszahlen der einzelnen Gewitter.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
1—2ᵖ	W	53 8 Km.
2—3ᵖ	W	46.7 »
3—4ᵖ	W	43.1 »
4—5ᵖ	W	61.0 »
5—6ᵖ	WNW	53.8 »
6—7ᵖ	W	57.4 »
7—8ᵖ	W	57.4 »

Mittlere Geschwindigkeit in 7 Stunden je 53.3 Km. oder 14.81 Meter pr. Sek.

Gewitter 17 (Tafel I) findet gleichzeitig mit dem vorigen statt und durchzieht Süddeutschland. Es beginnt um 12 Uhr mittags in Thüringen und Sachsen sowie zugleich auch in Mittelfranken, an beiden Stellen wesentlich mit der Zugrichtung nach SE. Der erstere Theil hat ursprünglich die Form eines gegen N geöffneten Hakens, dessen beide Schenkel getrennt fortziehen. Der rechte bewegt sich südwärts und vereinigt sich mit dem aus Mittelfranken kommenden Gewittertheil, der linke Schenkel zieht am linken Elbufer entlang stromaufwärts durch Böhmen, vereinigt sich mit einem vom Riesengebirge herkommenden andern Gewitterzuge und schreitet bis zur mährisch-galizischen Grenze (11^p) vor. Der südliche Gewittertheil durchzieht von Nürnberg und Anspach aus nahezu ganz Bayern, überschreitet Donau, Lech und Isar, und endet um 7 Uhr abends auf dem linken Ufer des Inn. Hagel wurde in Biberach (Württemberg) und Anspach; Graupeln in Leipa, Weisswasser (Böhmen), Datschitz und Prerau (Mähren) beobachtet.

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
12—1ᵖ	nördl. Theil	N u. NW	28.7 Km.	22.5 Km.
	südl. »	SW u. NW	16.2 »	
1—2ᵖ	nördl. »	N u. NW	28.7 »	21.5 »
	südl. »	SW u. NW	14.3 »	
2—3ᵖ	nördl. »	N u. NNW	19.7 »	17.0 »
	südl. »	NW	14.3 »	
3—4ᵖ	nördl. »	NW u. N	26.9 »	26.0 »
	südl. »	NW u. NE	25.1 »	
4—5ᵖ	nördl. »	WNW	46.6 »	34.1 »
	südl. »	NW u. NE	21.5 »	
5— 6ᵖ	nördl. Theil	WNW	43.0 Km.	32.2 Km.
	südl. »	NW u. NE	21.5 »	
6— 7ᵖ	nördl. »	W	43.0 »	32.2 »
	südl. »	NW	21.5 »	
7— 8ᵖ		WSW		35.9 »
8— 9ᵖ		W		34.1 »
9—10ᵖ		W		35.9 »
10—11ᵖ		W		28.7 »

Mittlere Geschwindigkeit in 11 Stunden je 29.1 Km. oder 8.08 Meter pr. Sek.

Digitized by Google

Gewitter 18 scheint in den ersten Morgenstunden des 16. Juli von Elsass her über den Rhein gekommen zu sein (Altkirch meldet nachts Gewitter). Bestimmt nachweisbar ist es erst um 3 Uhr früh in der Gegend der Donauquellen, zieht von da dem linken Ufer entlang nordostwärts und endet um 7ª zwischen Jagst und Altmühl.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
3—4ª	WSW	50.2 Km.
4—5ª	SW	43.1 »
5—6ª	SW	35.9 »
6—7ª	SW	43.1 »

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 43.1 Km. oder 11.94 Meter pr. Sek.

Gewitter 19 (Taf. I. u. IV) ist ein grösseres Gewitter. Es tritt von W her am 16. Juli mittags 1 Uhr über die deutsche Grenze, zuerst mit seinen beiden Enden bei Aachen und im südlichen Schwarzwald, zieht dann ostwärts weiter und dehnt seine Front nördlich bis zur Küste aus. Im Fortschreiten kann man die schon mehrfach erwähnte Wirkung der Gebirge (Eifel, Hunsrück, Taunus; Odenwald; Harz; Thüringerwald) erkennen. Ausserdem ist bemerkenswerth der Uebergang dieses Gewitters über die Elbe, welcher ganz ähnliche Vorgänge zeigt, wie Gewitter 5 an der Weser. Es gelangt nämlich der nördliche Theil des Gewitters um 6 Uhr abends von W her an die Unterelbe (Hamburg-Kuxhaven), und gleichzeitig ist auch schon ein Stück der Gewitterfront auf dem rechten Ufer (Neumünster-Eidermündung) nachweisbar, welches im Fortschreiten von dem übrigen Gewitter eingeholt und aufgenommen wird. Weiter südlich wiederholt sich später die nämliche Erscheinung; das Gewitter erreicht um 7 Uhr das linke Elbufer auf der Strecke Havelmündung-Lauenburg, und gleichzeitig beginnt auf dem rechten Ufer ein paralleler Gewitterstreif sich zu zeigen, der ebenfalls bald von dem Hauptgewitter aufgenommen wird. Im weiteren Verlauf erweist sich die mittlere Elbe (ähnlich wie bei Gewitter 12) als Hinderniss, und nur der nördliche und südliche Flügel der bisherigen Front setzen den Lauf nach E fort. Im Fortschreiten des nördlichen Theils ist auffallend das plötzliche Vorauseilen einer einzelnen Stelle von Schwerin bis Rügen; bald danach wird an der Oder die Front des nördlichen Theils bedeutend eingeschränkt, und er endet am 17. Juli früh 6 Uhr nahe vor der Weichsel. Der südliche Theil des Gewitters hat inzwischen seinen Weg ostwärts fortgesetzt, der äusserste rechte Flügel wird durch die Donau abgetrennt und endet im Salzburgischen um 9 Uhr abends, der übrige Theil schreitet mit abnehmender Breite durch Böhmen, Mähren, Schlesien und scheint am 17. Juli früh 4 Uhr an der Oder zu enden.

Ueber dies Gewitter liegen aus der Hamburger Gegend einige Berichte vor, welche besonders das Aussehen des Himmels schildern. So schreibt Herr M(öller) im „Hamburg. Corresp." vom 17. Juli 1884:

„Nach einem warmen Tage zeigten sich am Nachmittag vielfach grosse Ballenwolken, welche vielköpfig gerundet am Himmel aufstiegen. Da brach um $4^3/_4$ Uhr ein feines Wolkengewebe aus SW hervor und überzog als erstes Zeichen des nahenden Gewitters schnell den Himmel. Diese Wolken bestanden aus niedrigen Cirren, waren weich verwaschen und stiessen auf die Köpfe der Ballenwolken, so dass sie sich in Bandform um diese Wolkenköpfe herumlegten. Der Himmel erschien durch das feine Gewölk blind, graugelb und schliesslich bleigrau. Noch fiel kein Regen. Da um 6 Uhr hob sich wie Rauch oder Dampf in WSW am Horizont unter der dunkeln Wolkenmasse ein lichtes Gewölk ab, es breitete sich sehr rasch aus, zog schnell in loser, zerrissener Form, einem Vorhange gleich, empor und entwickelte sich zu prächtig drohenden Wolkenformen. In halber Höhe des Himmels jagte ein röthlich-gelber, ziemlich heller aber matt erscheinender Wolkenballen aus SW herauf, der an seiner Basis in tiefschwarzes Gewölk überging. Dieses war am Horizont zerrissen, und dahinter erschien das eigentliche Gewittergewölk in heller, blaugrüner Färbung. Dazischen drangen ganz tiefe, pechschwarze Wolkenfetzen aus W heran. Dies lose Gewölk ist der „Wolkenkragen", es ist durch den Sturm erzeugt, welcher schon in der Höhe tost, während unten noch Windstille herrscht. Der Wolkenkragen zog empor, sein lichter Vorderrand passirte den Zenith, nun folgte schnell die schwarze, vielfach durcheinander wirbelnde Unterfläche des Wolkenwulstes, und bei aufhellendem Himmel setzte der Sturm und Regenguss ein.

Der Wolkenkragen war etwa 25 Minuten vor dem Ausbruch des Sturmes sichtbar, und so auffällig leuchtete sein schweflig-gelber Vorderrand und die tiefschwarze Unterfläche im Gegensatz zum lichtblauen

Digitized by Google

Schein des darüber liegenden und dahinter erscheinenden Regengewölks, dass dieses Phänomen den Blick eines Jeden fesselte.

Von $6^1/_2$—$7^1/_4$ Uhr währte das starke Gewitter mit Stürmen und Giessen. Das Barometer stieg zugleich um 2 mm, das Thermometer dagegen sank alsbald von 28° auf 20° herab."

Ferner schildert, im Anschluss hieran, Herr Prof. Köppen brieflich seine in Eimsbüttel bei Hamburg gemachten Beobachtungen:

„Um $5^1/_2$—6^p zog ein gewaltiger Cumulus mit Tausenden von schneeweiss beleuchteten Höckern und überquellendem obern Kopfe aus dem SE- nach dem NE-Punkt des Horizontes, also mit S-Strömung, während gleichzeitig aus SW mehr und mehr Cirrostratus heraufzog, und die Luft im SW ganz schmierig war. Prächtige, zarte Nebelschleier bildeten sich wiederholt an den Gipfeln jenes Cumulus, um immer wieder von den aufquellenden, traubenförmigen Massen durchbrochen zu werden, bis nach 6^p dessen obere Partie mehr und mehr in Dunst sich löste und eingehüllt wurde von den aus SW aufziehenden Schleiern, welche nicht nur immer dichter (dabei dunkel) wurden, sondern unter welchen auch immer mehr Wülste und Fetzen mit heraufkamen.

Um $6^1/_4{}^p$ begann Tröpfeln, zugleich mit fernem Donnern, um 6^p 20′ wurde es ganz dunkel und zogen schwere Wolken auf, die ich nicht von vorne resp. der Seite gesehen habe; dabei war die Wolkendecke noch mit helleren und dunkleren Stellen versehen und die einzelnen Ballen gut erkennbar, der NE-Himmel unten hell; Regen ganz unbedeutend. Gleich darauf brach der Wind aus, dessen plötzlicher Ausbruch mir nicht so aufgefallen ist, da die Wohnung nicht günstig liegt. Nachdem der Wind etwa 5 Minuten bei grosser Dunkelheit und wenig Regen gewährt, kam um 6^p 31′ ein gelbgrauer Wolkenwulst aus WSW mit grösster Geschwindigkeit auf, hinter welchem ich Hagel vermuthete, es kam aber nur starker Regen mit fortdauerndem heftigen Winde. Auch unter diesem Wolkenwulst blieb dabei die Wolkendecke ungleichförmig, und erst um etwa 6^p 36′ trat das gleichmässige schmierige Grau in W und SW auf (d. h. in beträchtlicher Höhe, den Horizont sehe ich nicht), welches stärkern Regen verkündet.

Nach Erkundigungen des Herrn Kapitän Meier haben an diesem Nachmittage die Lootsen in der Gegend von Freiburg und Glückstadt auf der Elbe keinen Windstoss, sondern steifen Südost, der allmählich in schwächern Westwind überging, gehabt."

Endlich schreibt Herr F. Roth in Buxtehude:

„Bei dem Gewitter, das sich am 16. Juli 1884 über der hiesigen Stadt entlud, zeigte sich eine eigenthümliche grüne Farbe der heraufziehenden Wetterwolken. Es ist dieselbe auch vom jenseitigen Ufer der Elbe aus beobachtet worden.

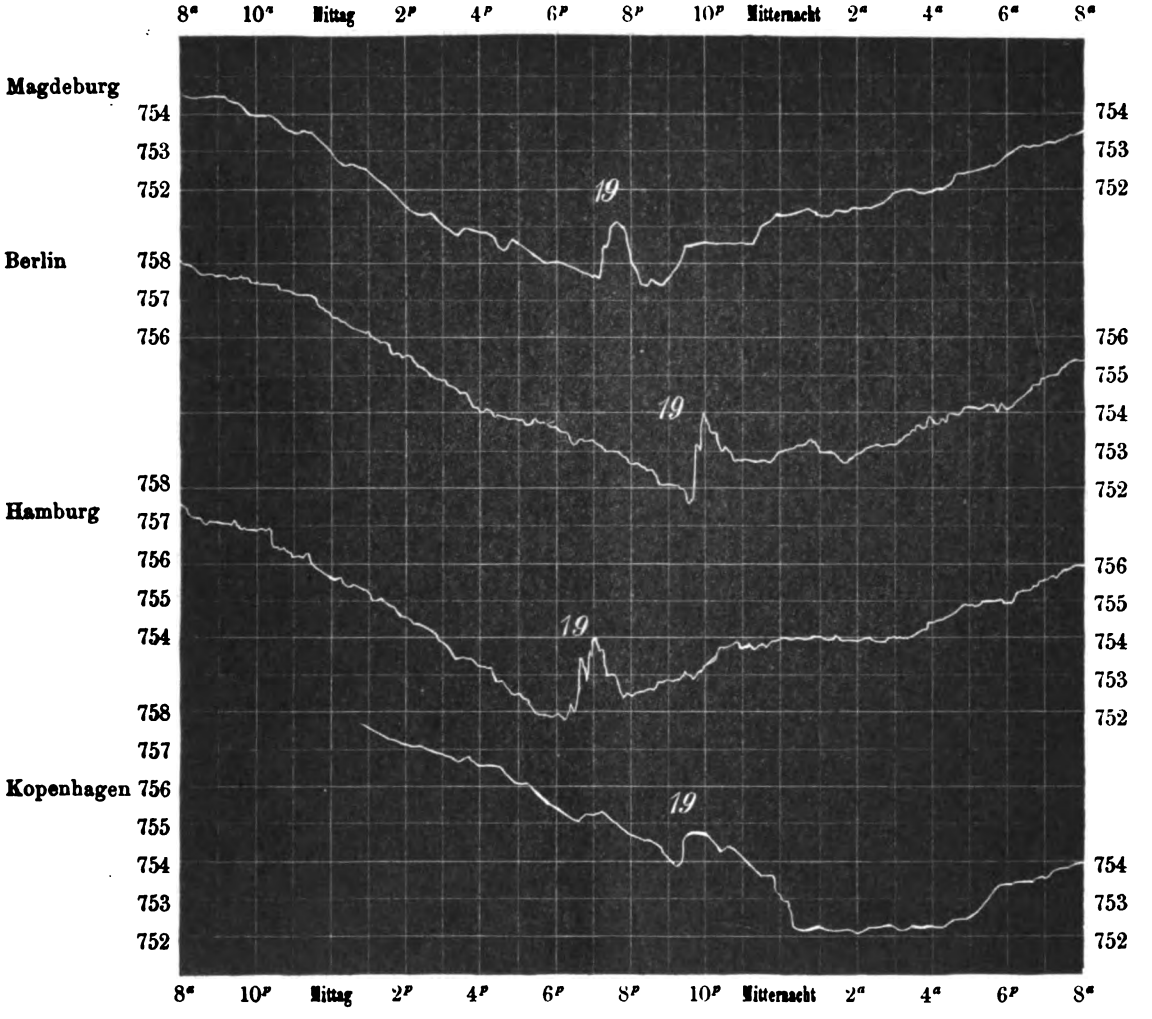
Schon gegen $4^1/_2$ Uhr hörte ich das Grollen des Donners aus einer in SW stehenden Wolkenbank, aber erst gegen 6 Uhr brach das Wetter hier los. Die jetzt grünlich aussehenden, rasch nahenden Wolken brachten ausser einer grossen Wassermenge, die in verhältnissmässig kurzer Zeit fiel, auch einen heftigen Sturm, wie er hier lange nicht vorgekommen ist. Alte, hohe Bäume, die ein Jahrhundert dem Wetter getrotzt hatten, wurden entwurzelt, und an der Stelle, wo die nach Stade führende Strasse auf die Höhe der sogenannten Geestberge hinaufsteigt, wurden fussstarke Aeste und noch dickere Stämme der Schwarz-Pappeln wie Schwefelhölzer zerbrochen. Vor dem Gewitter sah ich die Wolken sehr schnell von S heranziehen, der Sturm selbst kam aus SW, doch sprang er einmal nach W um. Das Hereinbrechen des SW-Windes wurde von dem um 6^p 6′ beobachteten Steigen des Barometers begleitet. Aus der Richtung, in welcher die Bäume und Sträucher umgebrochen waren, konnte man schliessen, dass der Sturm als Westwind die meiste Kraft entfaltet hatte.

Die elektrischen Entladungen folgten einander sehr schnell; jedoch fiel mir auf, dass der Donner dem Blitz niemals sogleich folgte, obgleich kein Zweifel sein kann, dass das Wetter sich grade über der hiesigen Stadt entladen hat. Nach der Zeit, die zwischen Blitz und dem jedesmaligen Donner verstrich, mussten die nächsten Blitze über 1000 Meter entfernt sein. Wahrscheinlich sprangen also die elektrischen Funken nur in höheren Luftschichten über."

In Berlin war vor dem Gewitter meist Südostwind gewesen, nachmittags von der Stärke 3—4, dann zwischen 8 und 9 Uhr abends nur 2—3, um 9 Uhr 5 Min. plötzlich Stärke 4; zugleich kam ein Gussregen, der in etwa 40 Minuten 4.6 mm lieferte; von $9^3/_4$ Uhr nahm die Windstärke ab, und um 10 Uhr 20 Min. war es fast stille. Das Gewitter begann um $9^1/_4$ Uhr und liess den Luftdruck in zwei Absätzen sprungweise um 2.4 mm steigen (Fig. 3). Temperatur um 8^p: 26°8, um 10^p: 22°4. In Oldesloe (Holstein) und in Berg-Reichenstein (Böhmen) wurde Hagel, in Czaslau (Böhmen) Graupeln beobachtet.

Digitized by Google

Fig. 8. Barogramme vom 16./17. Juli 1884.



Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
1—2p	nördl. Theil	W	50.3 Km.	44.9 Km.
	südl. "	W	39.5 "	
2—3p	nördl. "	WSW	35.9 "	37.7 "
	südl. "	W	39.5 "	
3—4p	nördl. "	SW	50.3 "	47.9 "
	mittl. "	WSW	35.9 "	
	südl. "	WSW	57.5 "	
4—5p	nördl. "	SSW	39.5 "	44.9 "
	mittl. "	W	44.9 "	
	südl. "	WSW	50.3 "	
5—6p	nördl. "	W	43.1 "	38.3 "
	mittl. "	WSW	28.7 "	
	südl. "	WSW	43.1 "	
6—7p	nördl. "	WSW	32.3 "	37.1 "
	mittl. "	WSW	35.9 "	
	südl. "	WSW	43.1 "	
7— 8p	nördl. Theil	WSW	28.7 Km.	44.8 Km.
	mittl. "	W	57.4 "	
	südl. "	W	46.7 "	
8— 9p	nördl. "	W	32.3 "	40.7 "
	mittl. "	W	46.7 "	
	südl. "	WNW	43.1 "	
9—10p	nördl. "	W	35.9 "	35.9 "
	südl. "	W	35.9 "	
10—11p	nördl. "	WSW	35.9 "	35.9 "
	südl. "	WNW	35.9 "	
11p–12	nördl. "	SW	39.5 "	34.1 "
	südl. "	WNW	28.7 "	
12— 1a	nördl. "	SW	39.5 "	35.9 "
	südl. "	W	32.3 "	

Digitized by Google

Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit		Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
1— 2a	nördl. Theil	WSW	35.9 Km.	31.4 Km.	3— 4a	nördl. Theil	W	39.5 Km.	35,9 Km.
	südl. „	WSW	26.9 „			südl. „	SW	32.3 „	
2— 3a	nördl. „	W	37.7 „	38.6 „	4— 5a		WNW		43.1 „
	südl. „	SW	39.5 „		5— 6a		WSW		35.9 „

Mittlere Geschwindigkeit in 17 Stunden je 39.0 Km. oder 10.82 Meter pr. Sek.

Gewitter 20 ist ein lokales Gewitter; es bewegt sich am Abend des 17. Juli vom Unterrhein (Cleve $6^1/_2{}^p$) nach ENE bis zur Weser, an deren linkem Ufer es um 10 Uhr endet.

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
6—7p	WSW	46.7 Km.
7—8p	W	52.1 „
8—9p	W	53.9 „
9–10p	WSW	41.3 „

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 48.5 Km. oder 13.47 Meter pr. Sek.

Gewitter 21 verlief fast gleichzeitig mit dem vorigen. Es begann am 17. Juli abends 8 Uhr zwischen Rhein und Mosel und zog nach NNE, bis es um 11 Uhr auf der Linie Homburg — Aachen endete.

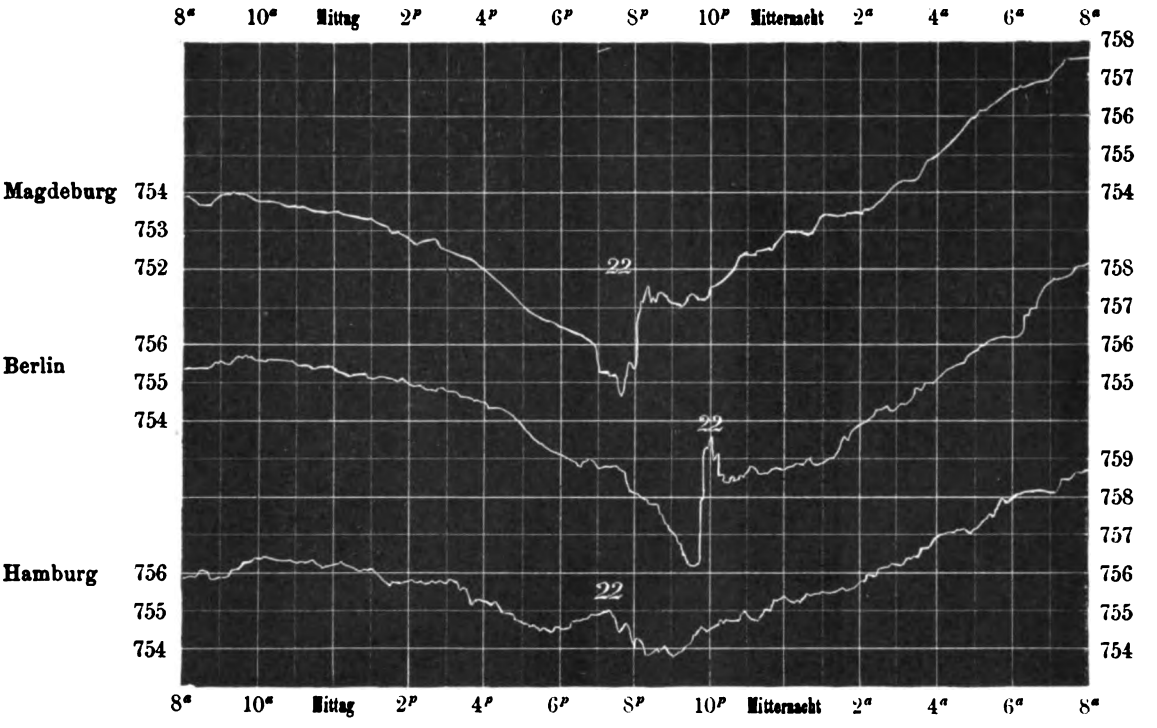
Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
8— 9p	SSW	25.1 Km.
9—10p	S	28.7 „
10—11p	S	32.3 „

Mittlere Geschwindigkeit in 3 Stunden je 28.7 Km. oder 7.98 Meter pr. Sek.

Gewitter 22 (Taf. I u. V) gleicht in manchen Einzelnheiten den Gewittern 12 und 19. Es erscheint in Deutschland am 17. Juli mittags 2 Uhr zwischen Maas und Mosel, schreitet ostwärts fort und dehnt dabei allmählich seine Front nach Norden hin bis an die Küste aus. Neben sonstigen, schon bei anderen Gewittern hervorgehobenen Erscheinungen ist hier wieder das Verhalten des Gewitters an den Flüssen merkwürdig und zeigt ähnliche aber noch besser ausgeprägte Einzelheiten, wie wir sie bei den Gewittern 5 und 19 schon kennen lernten. Zunächst am Rhein sehen wir das Gewitter um 4 Uhr nachmittags bereits auf dem rechten Ufer der Strecke Bingen—Koblenz auftreten, während es das linke Ufer noch nicht einmal völlig erreicht hat. Bald darauf ist an der Weser noch deutlicher das Gleiche zu bemerken. Während um 5 Uhr das linke Weserufer vom Gewitter noch nicht ganz erreicht ist, entsteht auf der Strecke Höxter—Hameln am rechten Ufer ein Gewitter, welches um 5 Uhr schon beträchtlich nach E fortgerückt ist und sich erst zwischen 6 und 7 Uhr mit dem inzwischen herangekommenen Hauptgewitter vereinigt. Endlich findet das Gleiche noch an der untern Elbe statt; zwischen Wittenberge und Lauenburg kommt das Gewitter um 7 Uhr abends auf dem linken Ufer und zugleich auch schon jenseits in einigem Abstand vom rechten Ufer zum Ausbruch. Der mittlere Lauf der Elbe lässt, wie in ähnlichen Fällen, auch diesmal das Gewitter nicht weiter kommen, so dass nur die beiden Flügel der bisherigen Gewitterfront auf dem rechten Elbufer fortschreiten. Der nördliche Flügel durchzieht Mecklenburg, das nördliche Brandenburg, Pommern, Posen, Westpreussen und endet bei Klaussen nahe der polnischen Grenze am 18. Juli 6 Uhr früh; der südliche Theil durchzieht Böhmen, Schlesien, Galizien und endet an der Oder (Ratibor—Oppeln) am 18. Juli früh um 7 Uhr. Im Hamburg (6—7p) zeigte das Gewitter nur schwankenden Luftdruck ohne die charakteristische „Gewitternase“, dagegen Abkühlung von 23°3 um 3 Uhr auf 17°6 um 9 Uhr, sowie Drehung des Windes aus WSW durch NNW nach NNE. In Berlin stieg das Barometer von $9^3/_4$ Uhr an sehr rasch um 3.6 mm (Fig. 4), während gleichzeitig der Wind von 0 auf 6 Beaufort auffrischte und aus SE (vorher SW) durch WNW, W, WSW nach W herumging. Temperatur um 8 Uhr 26°6, um 10 Uhr 23°6. In Birkenfeld und Frankfurt a. M. wurde Hagel beobachtet.

Digitized by Google

Fig. 4. Barogramme vom 17./18. Juli 1884.



Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit		Stunde		Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit	
2—3ᵖ		WSW		35.9 Km.	11ᵖ-12	nördl. Theil	WSW	61.0 Km.	50.2 Km.
3—4ᵖ		W		32.8 "		südl. "	W	39.5 "	
4—5ᵖ	nördl. Theil	WSW	53.9 Km.	50.8 "	12—1ª	nördl. "	WSW	50.8 "	44.9 "
	südl. "	WSW	46.7 "			südl. "	W	39.5 "	
5—6ᵖ	nördl. "	WSW	35.9 "	39.5 "	1—2ª	nördl. "	SW	53.9 "	44.9 "
	südl. "	W	43.1 "			südl. "	W	35.9 "	
6—7ᵖ	nördl. "	WSW	32.8 "	48.4 "	2—3ª	nördl. "	WSW	50.8 "	48.5 "
	südl. "	W	64.6 "			südl. "	W	46.7 "	
7—8ᵖ	nördl. "	WSW	35.9 "	55.7 "	3—4ª	nördl. "	SW	46.7 "	38.6 "
	südl. "	WNW	75 4 "			südl. "	W	30.5 "	
8—9ᵖ	nördl. "	WSW	35.9 "	37.7 "	4—5ª	nördl. "	WSW	46.7 "	37.7 "
	südl. "	WNW	39.5 "			südl. "	W	28.7 "	
9-10ᵖ	nördl. "	W	46.7 "	43.1 "	5—6ª	nördl. "	SW	46.7 "	41.8 "
	südl. "	W	39.5 "			südl. "	WNW	35.9 "	
10-11ᵖ	nördl. "	WNW	57.5 "	48.5 "	6—7ª		SW		23.8 "
	südl. "	WSW	39.5 "						

Mittlere Geschwindigkeit in 17 Stunden je 42.4 Km. oder 11.39 Meter pr. Sek.

Gewitter 23 (Taf. I u. V) brach am 17. Juli abends $6^1/_2$ Uhr im südlichen Württemberg aus, zog zuerst als Ganzes, dann in zwei Theilen nach NE, und endete um 10 Uhr zwischen Kocher und Donau. Stellenweise fiel Hagel.

Digitized by Google

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
7—8^p	SW	32.3 Km.
8—9^p	SW	39.5 »
9–10^p	SW	34.1 »

Mittlere Geschwindigkeit in 3 Stunden je 35.3 Km. oder 9.81 Meter pr. Sek.

Gewitter 24 (Taf. I u. V) durchzog kurz nach dem vorerwähnten Gewitter nahezu das gleiche Gebiet. Von Lothringen und Südbaden (6^p) kommend, bewegte es sich gegen NE und E und endete um 10 Uhr im nördlichen Baden und Württemberg. Hagel wurde stellenweise und meist unschädlich beobachtet.*)

Stunde	Richtung aus	Stündliche Geschwindigkeit
6—7^p	SW	43.1 Km.
7—8^p	SW	46.7 »
8—9^p	WSW	43.1 »
9–10^p	SW	35.9 »

Mittlere Geschwindigkeit in 4 Stunden je 42.2 Km. oder 11.72 Meter pr. Sek.

Uebersicht.

Im Zusammenhang giebt folgende Tabelle die Wege der einzelnen Gewitter an:

Nummer des Gewitters	Wegdauer	Mittlere stündl. Geschwindigkeit	Weglänge	Nummer des Gewitters	Wegdauer	Mittlere stündl. Geschwindigkeit	Weglänge
2	3 Std.	24.2 Km.	72.6 Km.	15	3 Std.	32.3 Km.	96.9 Km.
3	5 »	36 »	180 »	16	7 »	53.3 »	337.1 »
4	3 »	43 »	129 »	17	11 »	29.1 »	320.1 »
5	9 »	37.1 »	333.9 »	18	4 »	43.1 »	172.4 »
6	8 »	38.9 »	311.2 »	19	17 »	39 »	663 »
10	6 »	24.5 »	147 »	20	4 »	48.5 »	194 »
7	5 »	37 »	185 »	21	3 »	28.7 »	86.1 »
9	13 »	34.5 »	448.5 »	22	17 »	42.4 »	720.8 »
11	4 »	36.8 »	147.2 »	23	3 »	35.3 »	105.9 »
12	19 »	42.3 »	803.7 »	24	4 »	42.2 »	168.8 »
13	4 »	26.5 »	106 »				
14	4 »	31.6 »	126.4 »	Im Ganz. in 156 Stunden			5855.6 Km.

Daraus ergiebt sich die mittlere Fortschreitungs-Geschwindigkeit aller vorstehend genannten 22 Gewitter zu 37.536 Km. in der Stunde oder 10.43 Meter pr. Sek., entsprechend der Windstärke 7 Beaufort. Da aber die Beobachtungen, welche dieser Rechnung zu Grunde liegen, nach Ortszeit angegeben sind, und da die überwiegende Mehrzahl der Gewitter von W nach E fortschritt, so ist die obige Zahl in Wirklichkeit zu klein, wie vorher erläutert. Wenn alle berechneten Gewitter ausnahmslos von W nach E fortgeschritten wären, so würde der aus Anwendung der Ortszeit entstehende Fehler für jede Stunde 127 Sekunden, also 3.5 Prozent betragen. Daraus würde zu entnehmen sein, dass die vom Einfluss der Ortszeit befreite Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der hier betrachteten Gewitter um einen geringen Betrag (weil sie nicht alle nach E zogen) kleiner war, als 38.85 Km. in der Stunde oder 10.79 Meter pr. Sek.

*) Die Fortpflanzung der Gewitter 23 und 24 in Württemberg ist von Dr. L. Meyer eingehend geschildert in der von der Seewarte herausgegebenen „Monatlichen Uebersicht der Witterung", Juli-Heft 1884, p. 14 und 15.

Digitized by Google

Eine sichere Beziehung zwischen der Fortschreitungs-Geschwindigkeit der Gewitter und ihrer Stärke oder Ausbreitung lässt sich aus den vorstehenden Angaben nicht herleiten. Bezeichnet man diejenigen Gewitter, deren Gang mindestens 8 Stunden lang verfolgt werden konnte, als stärkere, die übrigen als schwächere oder lokale, so würde dies Kriterium in manchen Einzelfällen nicht einmal als einwurfsfrei erscheinen. Die Rechnung ergiebt für die hiernach stärkeren Gewitter 5, 6, 9, 12, 17, 19, 22 eine mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 38.31 Km., für die übrigen 36.37 Km. in der Stunde (bezogen auf Ortszeit), also kaum einen Unterschied.

Die Betrachtung der Isobaren und Isothermen (Tafel II—V) ergiebt, dass, wie schon mehrfach anderweitig gefunden, das ausbrechende Gewitter auf seiner Vorderseite in der Regel ein Druck-Minimum und ein Temperatur-Maximum hat. Bezüglich des Luftdrucks kann das Gleiche auch entnommen werden aus der Form der Barogramme (Fig. 1—4), welche bei jedem Gewitter die meist als „Gewitternase" bezeichnete ruckweise erfolgende Drucksteigerung zeigen. An den betreffenden Stellen der Zeichnung sind die Nummern der zugehörigen Gewitter angeschrieben.

In Betreff des Niederschlags waren genauere Studien nicht ausführbar, weil die Stationen zwar meistens die Zeit, aber nicht die Menge der einzelnen Regengüsse angeben. Indessen konnte doch festgestellt werden, dass die sämmtlichen Gewitter von Niederschlag begleitet waren, sowie dass vielfach das Gewitterfeld noch von einer Regenzone umgeben war. Mitunter wurden auch die in der Gewitterfront vorhandenen Lücken durch Niederschlag ausgefüllt.

Bemerkenswerth sind einige wiederholt auftretende Einzelnheiten in Betreff der Wirkungen, welche Gebirge und Flüsse auf das Fortschreiten der Gewitter ausüben.

Die Gebirge ziehen das Gewitter derartig an, dass sie sein Herannahen beschleunigen, sein Abziehen verlangsamen. In der vorstehenden Beschreibung der einzelnen Gewitter sind solche Fälle vielfach vorhanden. Die Flüsse dagegen erweisen sich geradezu als Hindernisse. Viele Gewitter werden ganz oder auf einem Theil ihrer Front zum Aufhören gebracht, sobald sie das Ufer eines grossen Flusses erreichen. Wird aber der Fluss überschritten, so geschieht dies mitunter in einer eigenthümlichen Weise, indem nach vorausgegangener Annäherung an das eine Ufer zuletzt das Gewitter auf beiden Ufern gleichzeitig ausbricht. Nachweisbar ist diese Erscheinung bei den Gewittern 5 (6^p an der Weser), 19 (6^p und 7^p an der Elbe) und 22 (4^p am Rhein, 5^p an der Weser, 7^p an der Elbe); indessen kann wohl angenommen werden, dass bei grösserer Dichtigkeit des Stationsnetzes das Gleiche auch noch in anderen Fällen erkennbar gewesen wäre. Merkwürdig ist auch das oft vorkommende seitliche Ausdehnen der Front. Wenn nämlich ein Gewitter auf einem Theil seiner Front durch ein Hinderniss (Gebirge oder Fluss) zurückgehalten wird, so eilt der nicht behinderte Theil voraus; ist dieser neben dem Hinderniss vorübergekommen, so dehnt er seine Front seitwärts aus, derartig, dass dieselbe bald wieder solche Länge und Stellung erhält, wie wenn das Hinderniss gar nicht vorhanden gewesen wäre.

Eine mechanische Deutung dieser Einzelheiten ist leicht, wenn man annimmt, dass jedes Gewitter an einen aufsteigenden Luftstrom gebunden ist. Diese Voraussetzung gründet sich auf die bekannten Untersuchungen von Köppen, v. Bezold, Assmann, Ferrari, und wird auch durch die oben erwähnte Thatsache bestätigt, dass die hier untersuchten Gewitter sich im unmittelbaren Gefolge barometrischer Depressionen, d. h. also aufsteigender Luftströme, befanden. Ein solcher aufsteigender Strom hat als Basis einen schmalen Streifen, zusammenfallend mit der Gewitterfront, und schreitet senkrecht zu seiner Längsrichtung fort. Genährt wird er durch Luftmassen, welche von beiden Seiten (entgegen und hinterher) diesem Streifen zuströmen. Wird von einer Seite diese Strömung gehindert, so überwiegt der von der andern Seite kommende Luftstrom und sucht das Ganze gegen das Hinderniss hin zu bewegen. Die Ortsveränderung des aufsteigenden Stromes fällt erfahrungsmässig mit der Richtung der herrschenden Luftströmung zusammen, und zu dieser Bewegung tritt noch als weitere Komponente die eben erwähnte gegen das Hinderniss gerichtete hinzu. Besteht dieses in einem Gebirge, so muss das Gewitter, welches sich nach dem Gebirge hinbewegt, durch dessen Einfluss eine Beschleunigung erfahren; liegt aber das Gebirge im Rücken des Gewitters, ist also dies im Begriff, sich von jenem zu entfernen, so wirkt die erwähnte Komponente der Gesammtbewegung entgegen, das Gewitter wird vom Gebirge gewissermaassen festgehalten, sein Fortschreiten verlangsamt.

Digitized by Google

Solche Erwägungen wurden schon von Herrn Dr. Vettin*) angestellt und experimentell geprüft. Nach seiner Methode gelang es auch mir leicht, die vorstehend geschilderten Einzelnheiten im Kleinen nachzuahmen. Ein Glaskasten (Basis 35 × 10, Höhe 10 cm) oben offen, wird horizontal gestellt, durch einen aufgelegten Pappdeckel gegen Luftströme geschützt, und an einem schmalen Ende durch Heransetzen eines mit Eis gefüllten Blechkästchens abgekühlt. Bläst man dann Tabaksrauch hinein, so zeigt sich bald dem Auge die den ganzen Kasten erfüllende Luft-Zirkulation: am kalten Ende abwärts, unten von da zum wärmern Ende, hier aufwärts und oben zurück nach dem kalten Ende. Nimmt man nun das Eiskästchen fort und setzt es an das bisher wärmere Ende, so entfernt sich hier der aufsteigende Strom bald von der schmalen Kastenwand und zieht allmählich nach der andern Seite hinüber. Dabei sind dann zwei gesonderte Zirkulationen vorhanden, welche an beiden Kastenenden herab, und an einer Stelle im Innern zusammen hinaufführen. Diese Stelle zeigt also den aufsteigenden Luftstrom, und zwar durch den Kasten wandernd. Er erstreckt sich über die ganze Breite des Kastens mit gerader, scharf begrenzter Kante, sofern der Boden keine Ungleichförmigkeit enthält. Stellt man diesem wandernden aufsteigenden Strom die Nachbildung eines Gebirges in den Weg, nach Vettin aus einem zusammengekniffen Papierstückchen hergestellt und einen Theil der Kastenbreite ausfüllend, so hindert dieser Gegenstand die am Boden strömende Luft, und derjenige Theil des aufsteigenden Stromes, vor welchem das „Gebirge“ liegt, wird von demselben angezogen und festgehalten. Die übrige Front des aufsteigenden Stromes geht ungehindert am Gebirge vorbei und eilt dem festgehaltenen Theil voraus.

Was die Einwirkung der Flüsse betrifft, so beschränken sich die hier vorgeführten Fälle auf die warme Jahreszeit, eine Zeit also, in welcher die Flüsse kälter sind als ihre Umgebung. Demgemäss erzeugt in solcher Zeit der Fluss über seinem relativ kalten Bette einen absteigenden Luftstrom, und die auf solchem schmalen Streifen dauernd herabfliessende Luft muss auf beiden Seiten über den wärmeren Ufern wieder emporsteigen. Also bringt der Fluss durch seine gegen die Umgebung niedrigere Temperatur eine doppelte Zirkulation hervor, in der Mitte abwärts, an beiden Seiten in halber Stärke aufwärts fliessend. Die Höhe, bis zu welcher dieser Vorgang in die Atmosphäre hinaufreicht, hängt natürlich ab von der Grösse der Wasserfläche, sowie von dem Temperatur-Unterschied zwischen Wasser und Land. Wenn nun das Gewitter als wandernder, aufsteigender Strom gedacht wird, so ist es klar, dass ein solcher im Fortschreiten gehindert ist, sobald auf seinem Wege ein Fluss mit dem zugehörigen absteigenden Strom sich findet. Ist die Wirkung des Flusses stärker, d. h. reicht sie höher hinauf, als der aufsteigende Strom des Gewitters, so findet dieses am Flussufer die Grenze seines Fortschreitens. Reicht aber das Gewitter höher hinauf als der absteigende Strom, so wird eben der obere Theil des Gewitters sich weiterbewegen und den Fluss überschreiten. Hierbei summirt sich dann der aufsteigende Strom des Gewitters mit den schwächeren aufsteigenden Strömen an beiden Flussufern; das Gewitter wird aus der Höhe nach dem jenseitigen Ufer gewissermaassen herabgezogen, weil es dort schon einen aufsteigenden Strom findet, und so tritt ein Zeitpunkt ein, in welchem an beiden Ufern gleichzeitig die aufsteigenden Ströme bis zur Gewitterbildung verstärkt sind.

Auch dies kann leicht experimentell nachgeahmt werden. Der oben erwähnte Glaskasten wird mit seinen Enden auf passende Klötze gestellt, so dass die Bodenplatte im Uebrigen nach unten hin frei liegt. Wenn man alsdann von untenher einen Streifen des Bodens (parallel den schmalen Endplatten) durch Reiben mit einem Eisstückchen abkühlt, so wirkt dieser Streifen ähnlich wie ein Fluss. Bläst man Rauch hinein, so zeigt sich alsbald der absteigende Strom über dem kalten Streifen; bei genauerer Betrachtung erscheinen zwei rotirende Schläuche mit horizontalen Axen und entgegengesetzter Drehungsrichtung, welche so nebeneinander liegen, dass ihre abwärts gerichteten Seiten zusammenfallen. Lässt man gegen dieses am gleichen Ort verharrende Gebilde von einer Schmalseite her einen aufsteigenden Luftstrom wandern, wie vorher beschrieben, so nähert sich dieser allmählich dem kalten Streifen, scheint kurz vor demselben anzuhalten, und gleich darauf sieht man ihn auch schon auf dessen anderer Seite erscheinen und langsam fortschreiten.**)

Die seitliche Verlängerung der Gewitterfront nach der Ueberwindung von Hindernissen, wie sie in den oben geschilderten Fällen oftmals vorkommt, kann wohl zwanglos so gedeutet werden, dass der über einem

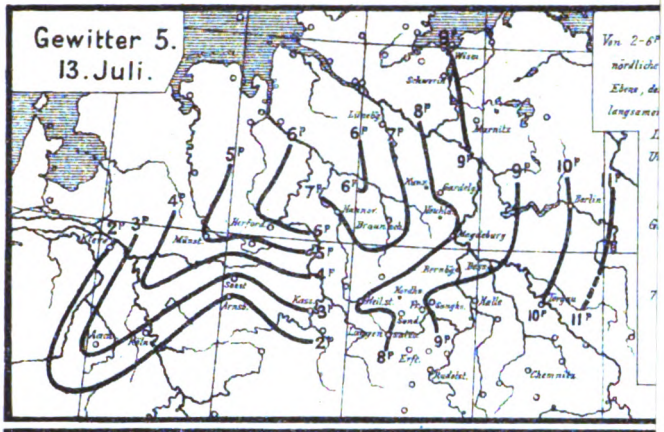
*) Vettin, Meteorologische Zeitschrift, II, 172 (Mai-Heft 1885).

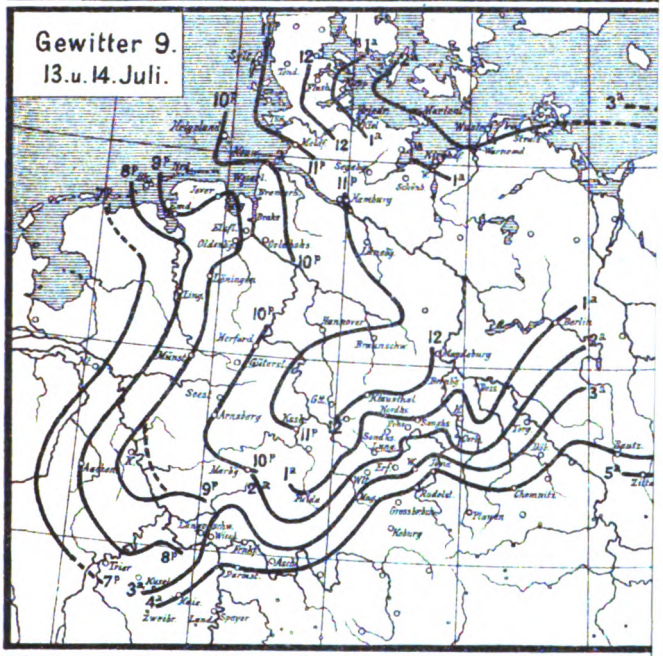
**) Als ich Herrn Dr. Vettin das Vorstehende mittheilte, erfuhr ich, dass er diesen Versuch auch bereits ausgeführt, aber nicht veröffentlicht habe.

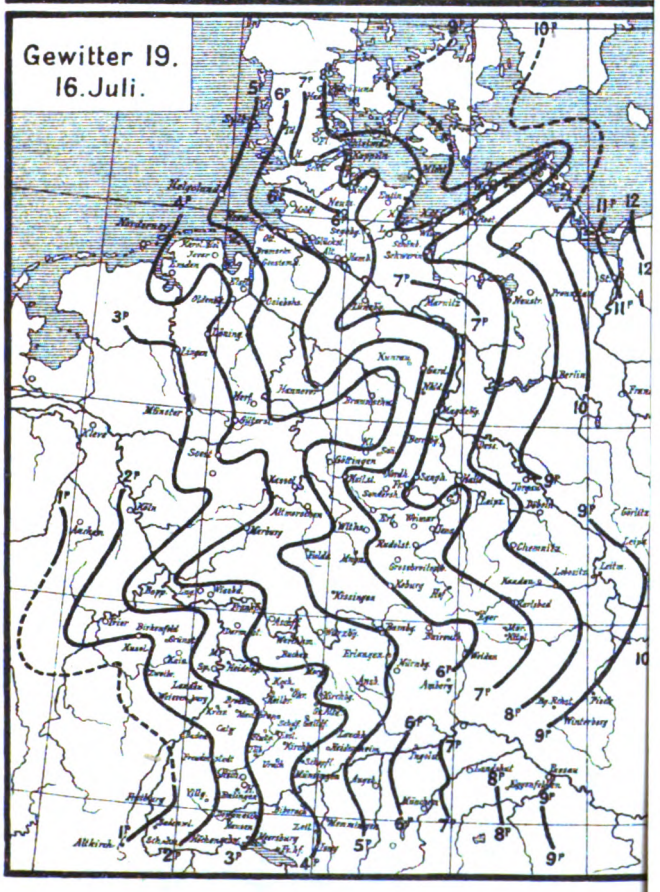
Digitized by Google

schmalen Terrainstreifen aufsteigende Strom die Luft nicht blos von vorn und rückwärts zu sich heransaugt, sondern auch aus den Punkten, welche in seiner Verlängerung liegen. Dann strömt nach diesen Stellen die Luft wiederum von allen anderen Seiten zu, und die seitliche Ausdehnung des aufsteigenden Stromes ist damit vollendet. Natürlich findet solche Front-Verlängerung nur da statt, wo ein ungehindertes Zuströmen am Boden möglich ist. In dem oben beschriebenen Glaskasten kann man dies beobachten, wenn man einen aufsteigenden Strom wandern lässt und dabei einer Hälfte seiner Front ein Hinderniss (Gebirge oder Fluss) entgegenstellt. Dann eilt die andere Hälfte an dem Hinderniss vorbei, um bald darauf, wo der Boden wieder frei ist, von Neuem die ganze Breite des Kastens einzunehmen.

Digitized by Google

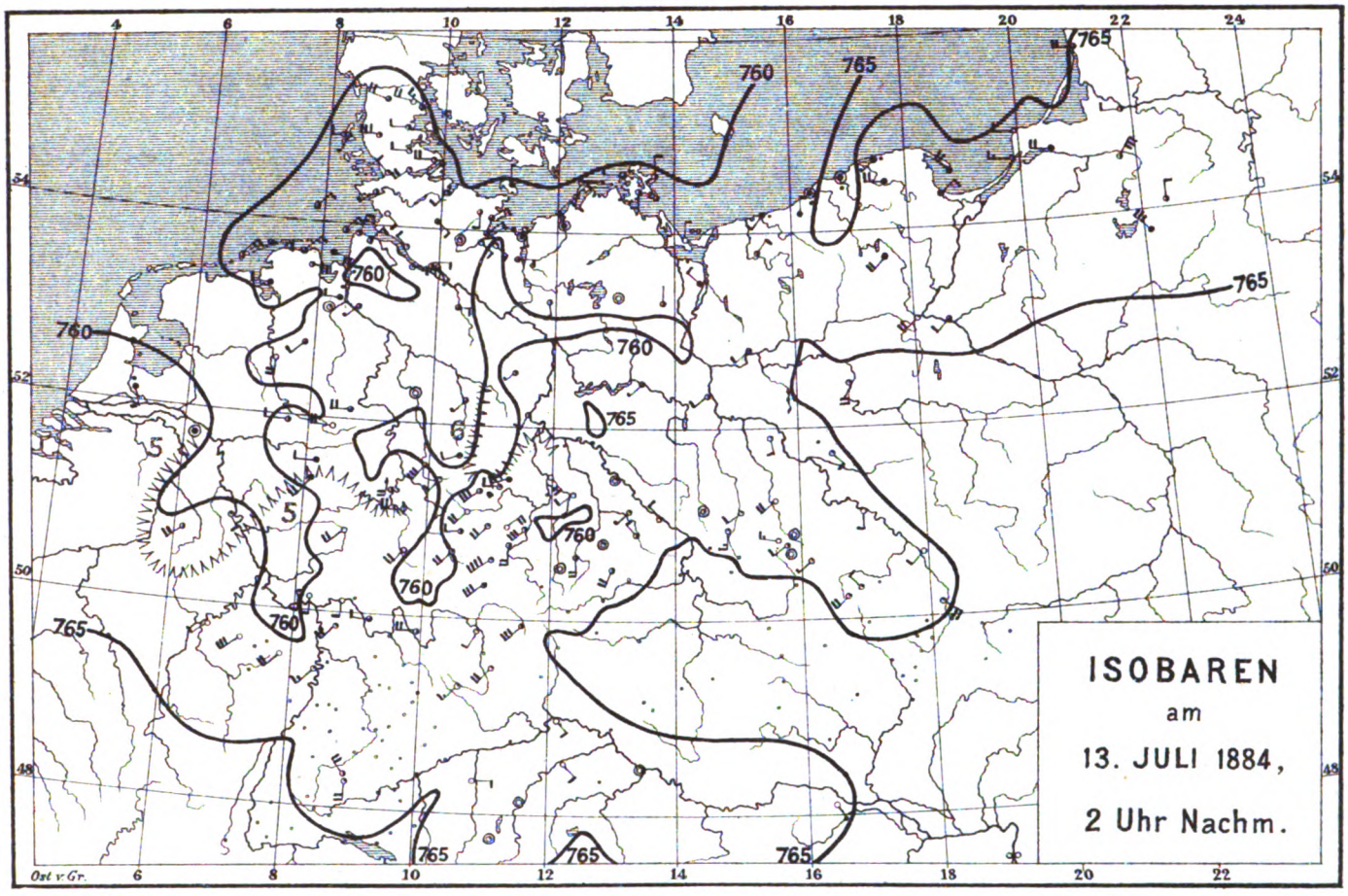


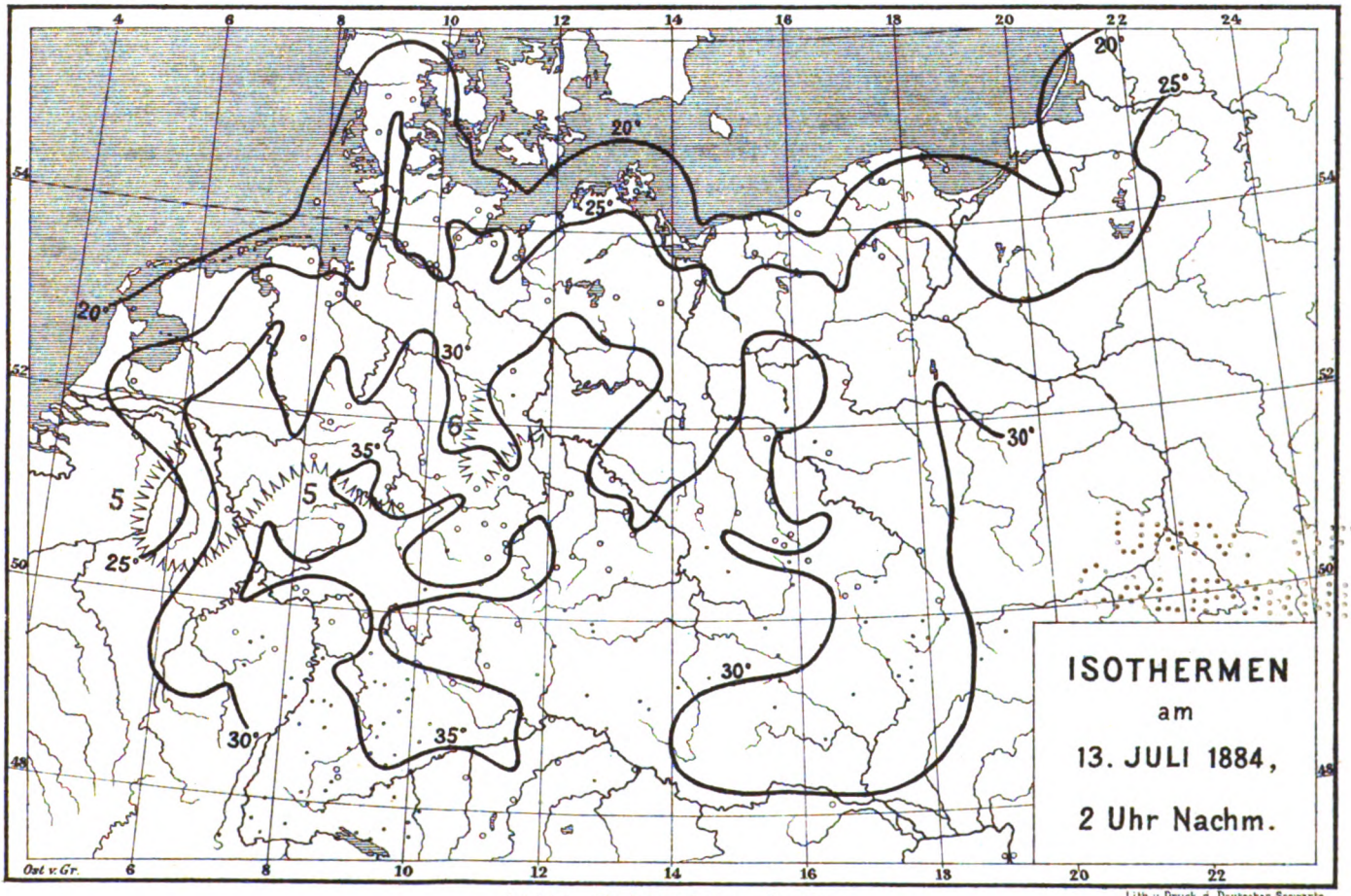




Digitized by Google

Digitized by Google



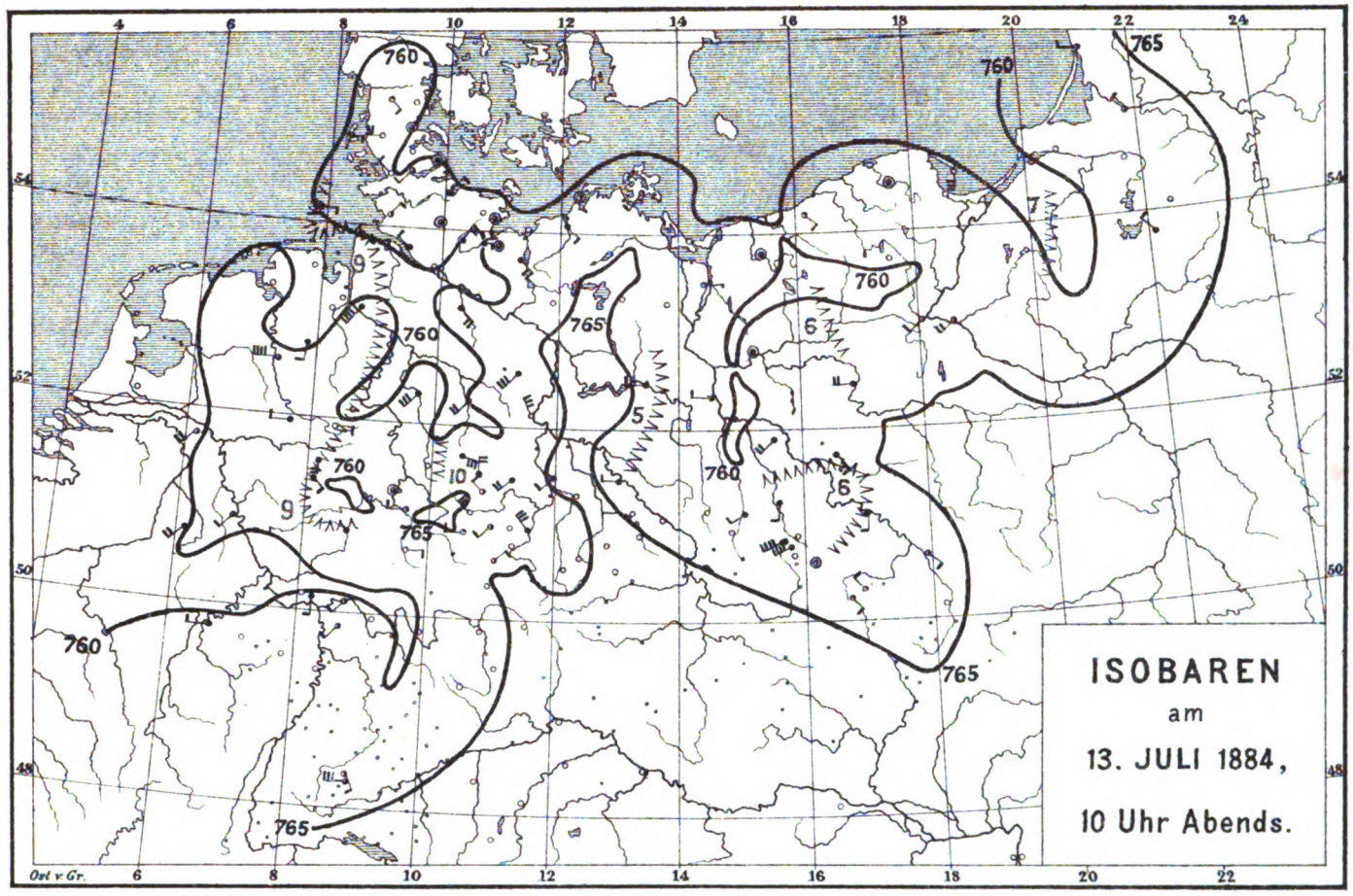


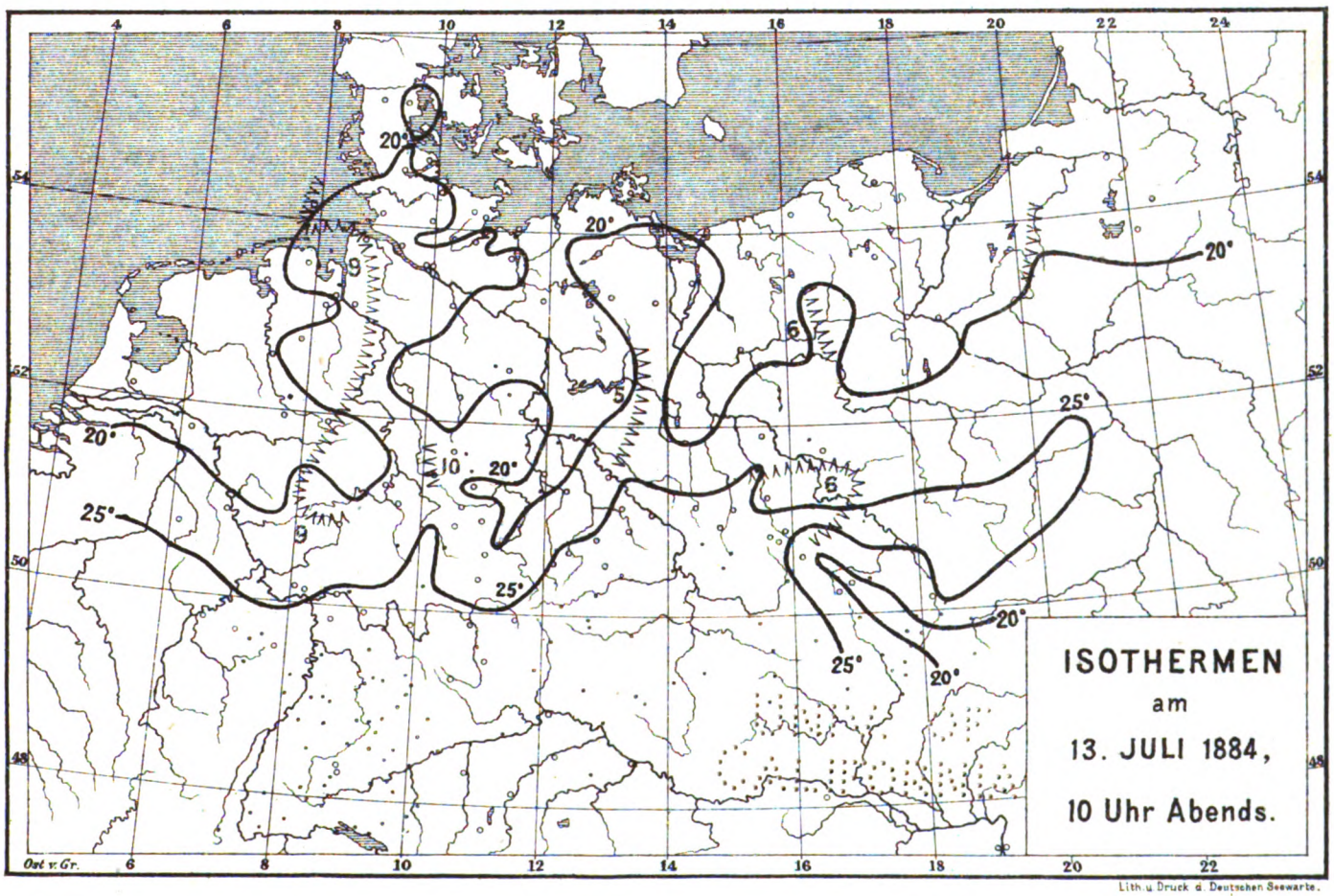
ΛΛΛΛΛ Vorderrand eines Gewitters.

Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

Digitized by Google



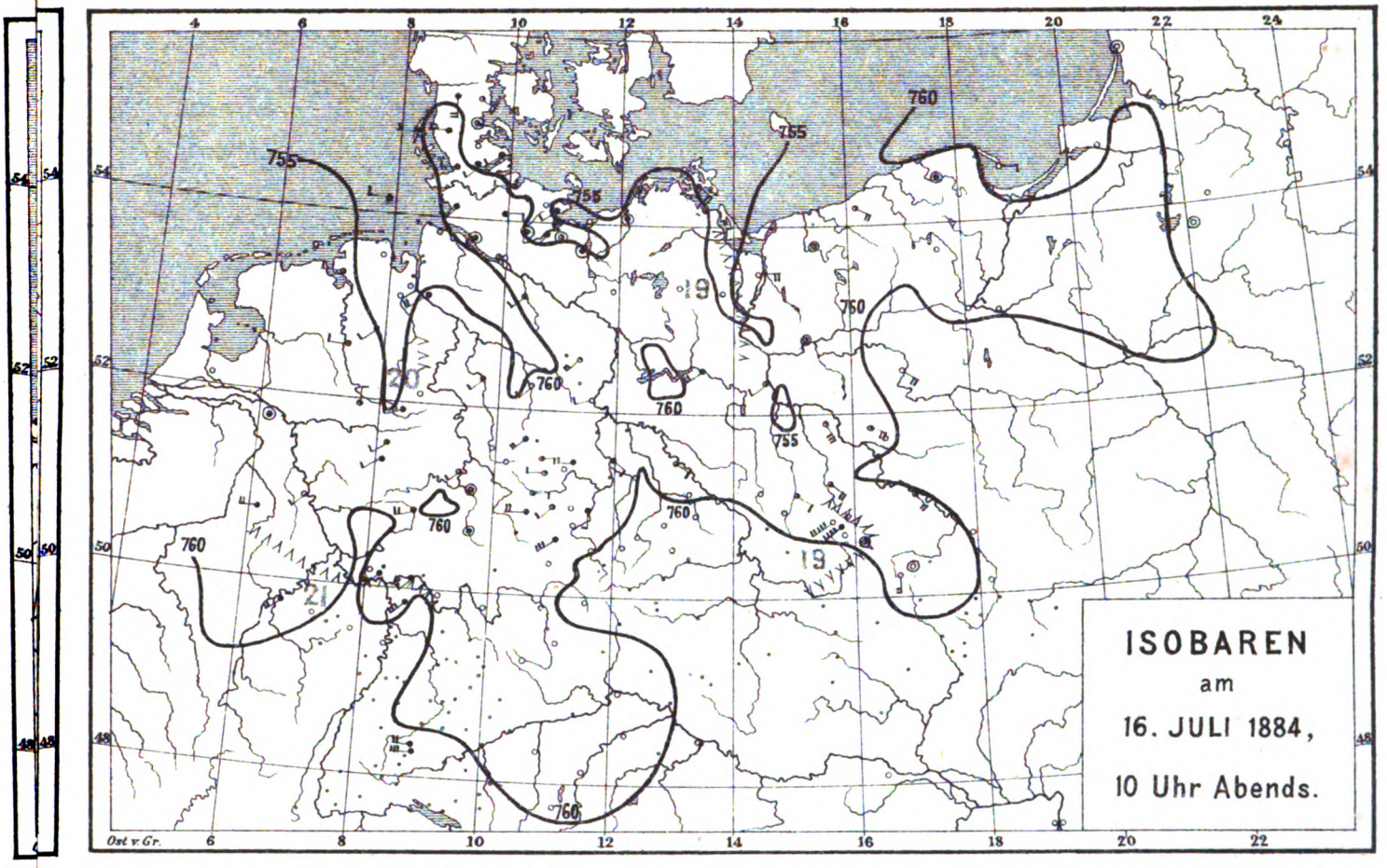


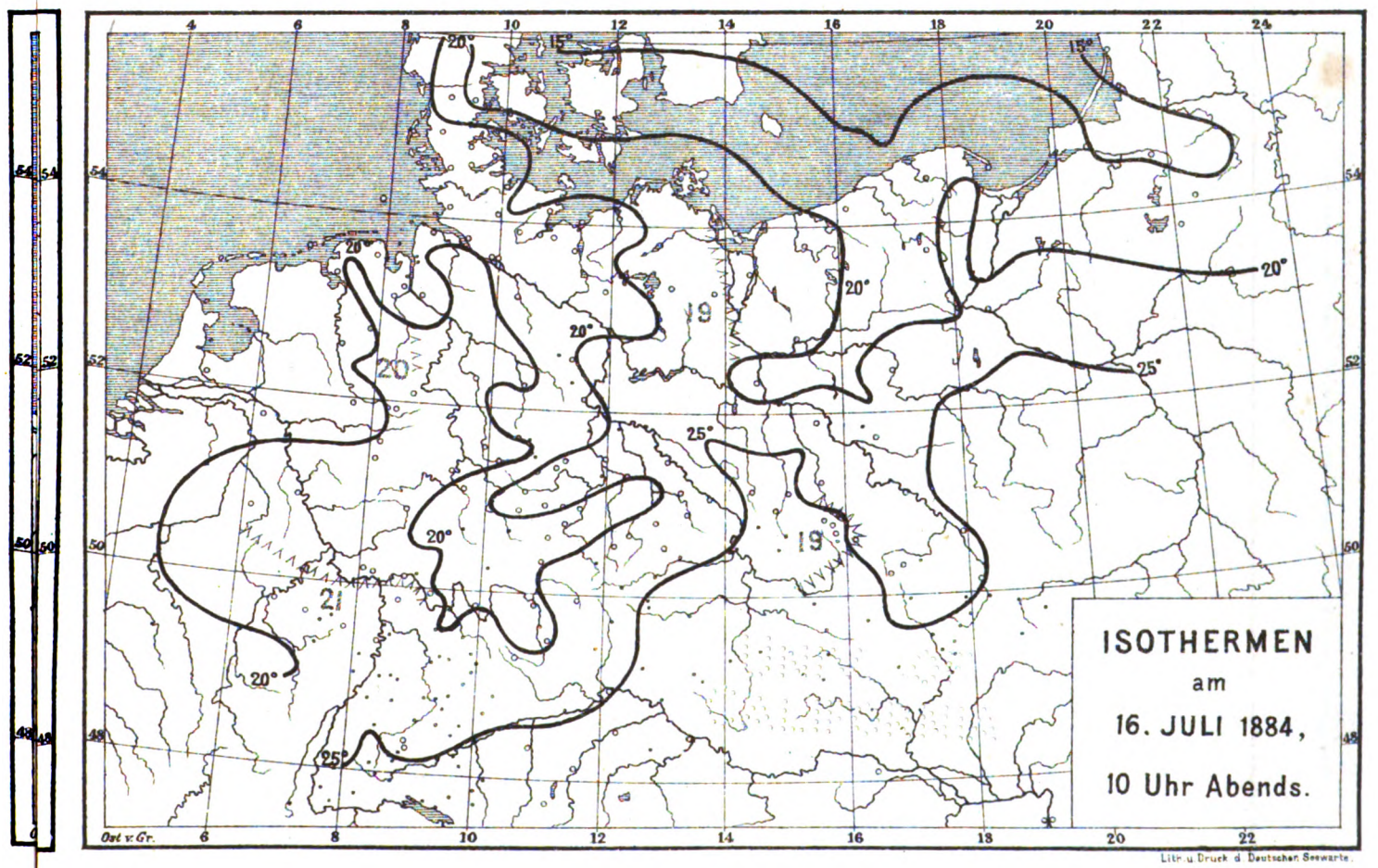
Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google



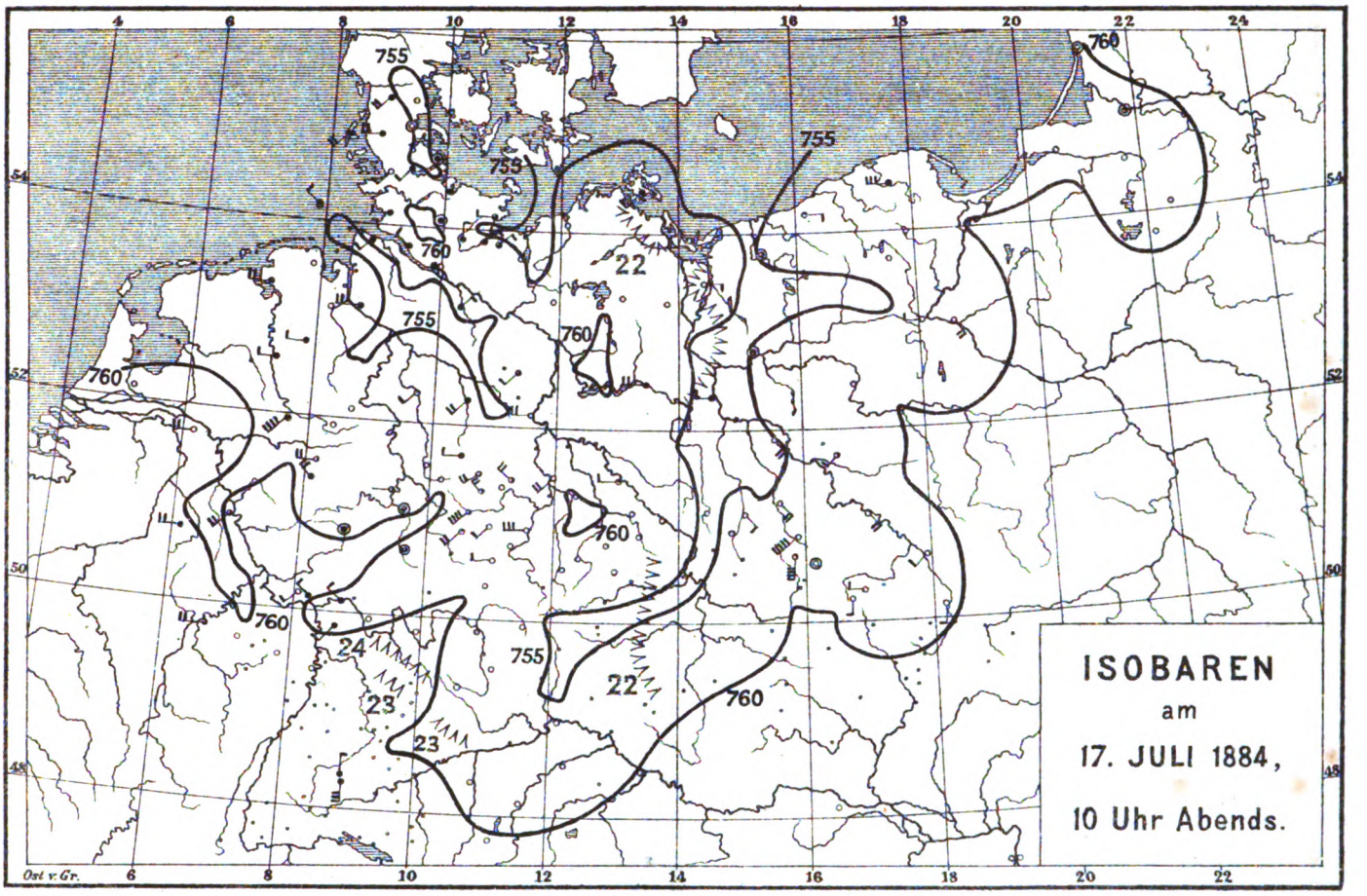


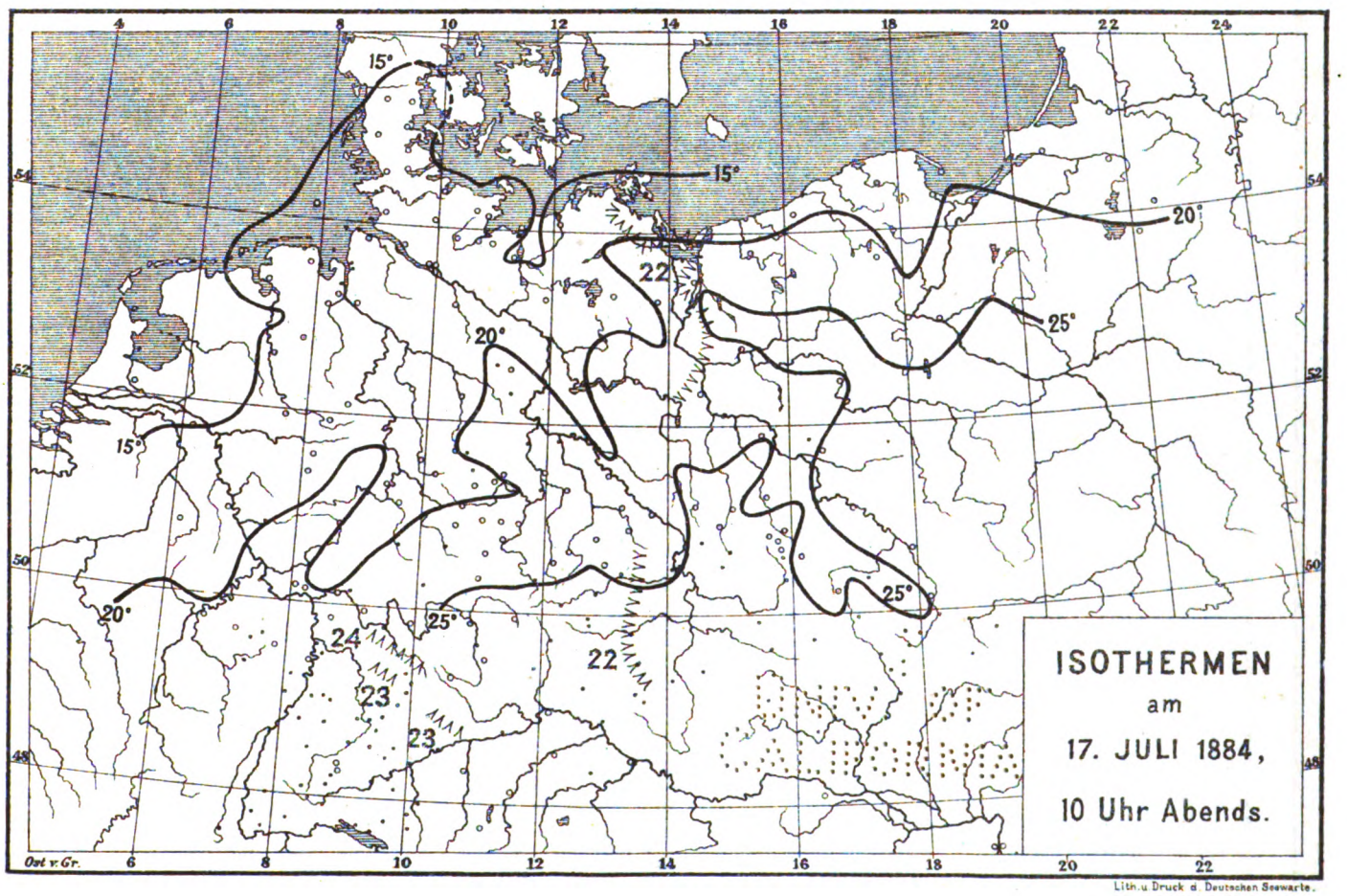
Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google





Lith. u. Druck d. Deutschen Seewarte.

Digitized by Google

A335

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Hamburg. Deutsche seewarte. Aus dem archiv
HS
v.7-8

790608 QC851
H2
v.7-8

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google